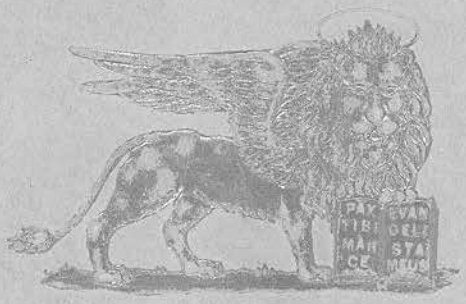
Dott. Ing. MARCO TODESCHINI

LA TEORIA
DELLE
APPARENZE

(SPAZIO-DINAMICA E PSICO-BIO-FISICA)



OSOFIA
ADOVA

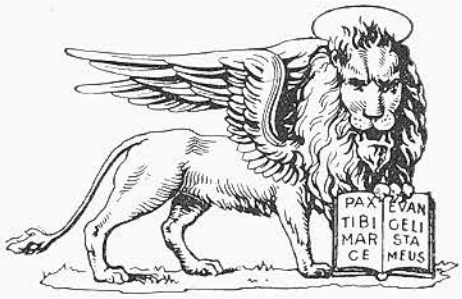
ISTITUTO ITALIANO D'ARTI GRAFICHE - BERGAMO

LA TEORIA DELLE APPARENZE

DOTT. ING. MARCO TODESCHINI

LA TEORIA
DELLE
APPARENZE

(SPAZIO-DINAMICA E PSICO-BIO-FISICA)



ISTITUTO ITALIANO D'ARTI GRAFICHE - BERGAMO

Esemplare N. 364

205

PROPRIETÀ RISERVATA ALL'AUTORE
con tutti i diritti e per tutti i paesi.
Copyright 1949 by Dott. Ing. Marco Todeschini
Bergamo

Tutte le copie debbono portare la firma autografa dell'autore

M. Todeschini

PRINTED IN ITALY - OFFICINE DELL'ISTITUTO ITALIANO D'ARTI GRAFICHE - BERGAMO

« A babbo Carlo e mamma Valentina
Lumi dal cielo al buio mio sondaggio
nell'ordin del Creato che s'Intrina ».

PREFAZIONE

Questo libro mi è costato 30 anni di meditazioni, studi, ricerche ed esperimenti.

È stato concepito durante il più movimentato periodo di pace e di guerra che la storia ricordi, ed in moltissime località diverse: in Italia ed all'estero, nel fondo delle trincee fangose, nel tumulto delle vie e delle piazze cittadine, nella quiete sonnolenta dei villaggi, nella calma solenne delle biblioteche immense, nell'intimità raccolta delle mie stanze di lavoro, nei severi gabinetti scientifici, tra la pace dei campi e dei monti, sulle rive dei fiumi, dei laghi, del mare, di giorno e di notte, alla luce del sole e a quella di una lampada e molto spesso al cospetto del cielo trapuntato di stelle fulgenti che palpitavano il mistero del Creato.

Sovente è stato portato in salvo entro i rifugi antiaerei, mentre le sirene ululavano sinistramente.

Mia moglie e mia figlia, pur coadiuvandomi in pieno, solevano amorevolmente rimproverarmi che mi premeva più della vita. Ed era vero.

L'ho concepito con l'anima. L'ho scritto col mio sangue. Ho compreso che era il destino della mia esistenza, lo scopo del mio essere, il frutto che doveva dare la mia pianta. E l'ho dato.

La meta da raggiungere con esso, fissata nella mia ardita gioventù, mi era parsa radiosa, alta, nobile ed affascinante, come la vetta di un ghiacciaio indorata dai primi raggi del Sole: Unificare le varie scienze in una sola, madre di tutte, con la quale poter spiegare qualitativamente e quantitativamente tutti i fenomeni: fisici, biologici e psichici che costituiscono i misteri del Creato.

Ma come l'entusiasmo di uno scalatore neofita s'infrange contro la dura realtà delle pareti lisce a strapiombo e gli fa comprendere la necessità di allenarsi a lungo prima di tentare l'inviolata cima, così io mi accorsi che per unificare le scienze occorreva che le conoscessi molto più bene ed a fondo di quello che non le conoscessi allora, occorreva acquistare una specifica competenza nel vasto scibile della fisica atomica, della chimica, della meccanica, dell'astronomia, dell'acustica, della termodinamica, dell'elettrotecnica, dell'ottica, della neurologia, della filosofia, e persino della teologia. Necessitava insomma che io rivedessi tutto il pensiero umano dal tempo degli antichi filosofi greci, sino ai moderni scienziati, alfine di acquistare la competenza indispensabile sia per eliminare tutte le antitesi che minano da secoli la coerenza che dovrebbe avere la logica del pensiero scientifico, sia per costruire poi con cognizione di causa e su basi solide un'opera a carattere universale come quella da me arditamente concepita.

Compresi subito che per realizzare il mio sogno dovevo spendere vita ed averi, che bisognava avere coraggio fisico e morale. Ma non esitai e mi lanciai a corpo perso nell'avventura.

Sfortunatamente io non potevo bruciare i vascelli dietro di me, come fece Garibaldi nel Brasile, per non essere tentato di tornare indietro, e perciò nelle lunghe pazienti ed estenuanti ricerche, di fronte agli ostacoli che si moltiplicavano, ai problemi che sembravano insolubili, confesso che sovente venni assalito dallo sconforto.

Mi è capitato più volte, dopo anni di cammino sopra una via, di trovarla sbarrata e di essere costretto a tornare indietro sino al primo bivio per seguirne un'altra sbucante in molteplici sentieri e di non sapere quale percorrere. Allora li esploravo tutti sino alla fine, sin che non avevo trovato quello aperto verso la meta. Molte volte per mesi e mesi, mi sono arrestato di fronte ad un problema cercandone invano in tutti i modi la soluzione. È accaduto che quando meno me l'aspettavo, al mio risveglio mattutino, od in piena notte, la soluzione mi si presentava lampante come una rivelazione. Allora saltavo dal letto semiassonnato e correvo a scriverla sulla carta.

Nella foresta immensa del sapere umano e nelle mie ricerche, per

non smarrirmi, ho tenuto sempre sott'occhio una bussola sicura, costituita da una norma infallibile: « non ritenere spiegato nessun fenomeno se non ne vedevo chiaramente il meccanismo ».

Questo sano principio del grande fisico inglese Lord Kelvin è stato purtroppo dimenticato ai nostri giorni, poichè la scienza moderna in netta antitesi con esso, è giunta a dichiarare di non poter spiegare le modalità con le quali avvengono i fenomeni, nè di poterne dare le leggi precise, in quanto i dati sperimentali da conoscere vengono alterati dai mezzi usati per rilevarli.

Per raggiungere la meta sono stato costretto talvolta ad aprirmi il varco con la forza nella jungla intricata, abbattendo come un elefante alberi secolari e liane intricate onde aprire le nuove vie al conoscere.

Immane fatica è stata la mia per tracciare questi passaggi novelli nella foresta vergine. Infatti nella mia Teoria tutto è singolare: originali le idee, nuovi i procedimenti fisico-matematici per dimostrarle esatte, nuovi gli esperimenti. Non ho potuto copiare nulla.

Potrà sembrare perciò che la mia Teoria sia rivoluzionaria, ma se si considera a fondo ci si accorgerà che essa è invece una riforma della scienza. Io non sono uno di quei Novatori che si ribellano, ripudiano od inveiscono contro la scuola, perchè lungi dal demolire i principî basilari della sua meccanica classica, io riporto ad essa gli scienziati moderni che se n'erano allontanati, dimostrando che i loro brillanti risultati si possono spiegare in base ad essa senza ricorrere a quelle oscure ipotesi che hanno causata la crisi della scienza odierna.

Ho tenuto anche presente in ogni istante che il merito reale di uno scienziato non è quello di enunciare nuove idee o risuscitarne delle antiche, nè quello di trovare analogie tra le sue ipotesi ed i fenomeni naturali, ma bensì consiste nel dimostrare col calcolo e con l'esperienza che le teorie da lui enunciate corrispondono alla realtà fisica o psichica di tutti i fenomeni naturali.

Per dare queste dimostrazioni sono stato costretto a fare dell'analisi giusto vanto dei moderni scienziati, ma non ho voluto perdermi in essa e perciò ho tenuto sempre l'occhio vigile sulle relazioni vicendevoli

che legano i fenomeni tra di loro al fine di poter giungere alla sintesi dell'Universo, che era nobile meta dei filosofi antichi.

I miei studi sono caratterizzati specialmente dal fatto che io ho ritenuto impossibile la spiegazione esauriente di qualsiasi fenomeno se non si tiene conto delle relazioni che corrono tra esso e l'essere animato che lo percepisce. Compresi bene che ciò equivaleva ad introdurre la bio-fisica e la psicologia ogni volta che si parlava di fisica. In verità la scienza unitaria del Creato non può essere che la psico-bio-fisica.

Assoluta priorità di queste mie indagini è quindi l'aver intuito e soprattutto dimostrato che gli stimoli meccanici che ci denunciano i fenomeni del mondo oggettivo, vengono non solo alterati dagli organi di senso del nostro corpo, ma addirittura trasformati dalla psiche che li valuta. I fenomeni soggettivamente ci appaiono quindi ben diversi da quello che sono nella realtà oggettiva. Se si pensa che il metodo sperimentale per descrivere i fenomeni usa gli attributi delle loro apparenze soggettive, si comprende immediatamente su quali illusioni esso si è appoggiato sinora e quale valore hanno le nostre cosidette conoscenze oggettive.

Sembrerà che con ciò io abbia gettato un forte dubbio su tutte le certezze della scienza e che quindi venga a demolirle alle radici, ma in realtà con tale concetto io ho tolto la scienza dal vicolo cieco in cui s'è cacciata ed indicandole la dupplice natura psico-fisica dei fenomeni sinora considerati di natura esclusivamente fisica, le ho ridonato la possibilità e la potenza di adempiere ancora alle sue manifeste finalità di spiegare i fenomeni e darne le leggi.

Io non ho quindi demolito che i ruderi pericolanti e dannosi al progresso scientifico, per ricostruire con linee più ampie e sicure.

All'uomo moderno che giace sfiduciato nella capacità della sua mente a spiegare i fenomeni dell'Universo, io dico: « Alzati e cammina. T'ho dimostrato che hai un'anima fatta a somiglianza di Dio e perciò dotata della capacità di comprendere ciò che Egli ha creato ed il suo alto scopo:

ALZATI E CAMMINA ».

INDICE

PREFAZIONE . . . . . pag. IX

Capitolo I

RIASSUNTO STORICO-CRITICO DEI PIÙ INTERESSANTI CONCETTI SCIENTIFICI

§ 1° - Due domande imbarazzanti: - Che cos'è la materia? Come si trasmette l'energia? -
Le varie contrastanti ipotesi attraverso i secoli e la conseguente crisi della scienza . . . . . pag. 3

§ 2° - Il movimento dei corpi si provoca applicando loro delle forze, oppure urtandoli con altri corpi?
La risposta a questa domanda ha diviso gli scienziati in due schiere avverse: quella dei Geni illusionisti e quella dei Geni visionari . . . . . » 11

§ 3° - L'Universo è retto da una meccanica unitaria, oppure da più meccaniche diverse o contrastanti?
Inammissibilità di quest'ultima ipotesi dedotta dalla constatazione che tutti i fenomeni fisici sono riducibili ad uno solo: il movimento di masse . . . . . » 16

§ 4° - Lo spazio dell'Universo è pieno di una sostanza fluida (etere), oppure è vuoto? - Le contraddizioni all'ipotesi del vuoto assoluto - Lo spazio fluido ponderale come unica ipotesi ammissibile - La spazio-dinamica quale meccanica unitaria dell'Universo, atta a risolvere la crisi della scienza . . . . . » 20

§ 5° - Le 4 obiezioni sollevate da Newton contro la concezione fluido-dinamica dell'Universo - Dubbi sulla validità di tali obiezioni . . . . . » 27

CAPITOLO II

(Dalla 1ª alla 5ª scoperta)

IL TEMPO

§ 6° - Le varie concezioni filosofiche e scientifiche del tempo - Sua discontinuità - Il tempo quale base dell'esistenza - Le varie specie di esistenza in funzione del tempo . . . . . pag. 37

CAPITOLO III

(Dalla 6ª alla 53ª scoperta)

LA MATERIA

§ 7° - Gli attributi basilari della materia: massa, peso, inerzia, gravità, volume . . . . . » 53

§ 8° - La massa - Sue varie specie riducibili ad una sola - La massa dei corpi proporzionale a quella del volume di spazio fluido spostato nell'unità di tempo dai loro nuclei atomici - Nuove relazioni conseguenti - Una grande scoperta: La materia non è altro che spazio in movimento rispetto allo spazio circostante . . . . . » 58

§ 9° - Il mistero del peso dei corpi svelato - Il peso quale spinta centripeta che lo spazio fluido rotante attorno alle masse celesti esercita sui corpi in esso immersi - Le nuove relazioni matematiche conseguenti . . . . . » 76

§ 10° - Il mistero dell'inerzia svelato - L'inerzia quale apparenza della reazione opposta dallo spazio fluido al movimento relativo dei corpi in esso immersi - Le deduzioni e nuove relazioni matematiche conseguenti . . . . . » 91

CAPITOLO IV

(Dalla 54ª alla 79ª scoperta)

LO SPAZIO

§ 11° - Le varie concezioni dello spazio attraverso i secoli - Tridimensionalità e discontinuità dello spazio - Il mistero della sua costituzione svelato - Le prove sperimentali della sua ponderabilità, fluidità e mobilità . . . . . » 107

Capitolo V

(Dalla 80ª alla 162ª scoperta)

SPAZIO-DINAMICA UNIVERSALE

§ 12° - Equazioni generali del moto dello spazio fluido . . . . . pag. 145

§ 13° - Movimento dello spazio fluido nel caso di esistenza di un potenziale di velocità - Moto vorticoso permanente . . . » 156

§ 14° - Campo di spazio fluido rotante centro-mosso - Come si genera - Velocità di rivoluzione dei suoi punti in funzione della loro distanza dal centro . . . . . » 162

§ 15° - Discontinuità di moto di un campo rotante Todeschini - Conseguenze - I misteri del quanto d'azione, del variare per salti dell'energia, della forza, delle velocità e delle frequenze, svelati - Le leggi vecchie e nuove delle varie discontinuità dedotte dalla spazio-dinamica . . . . . » 170

§ 16° - Sfere immerse nel campo rotante Todeschini ed effetti conseguenti - Moto di rotazione e di rivoluzione da esse assunti - Le traiettorie delle sfere planetarie, le linee di velocità e le linee di forza individuate nella spirale Todeschini - Espressioni delle loro accelerazioni, delle velocità e degli spazi radiali, trasversi e risultanti in funzione della distanza delle sfere planetarie dal centro del campo - La 1ª e 2ª obiezione di Newton demolite - Altre leggi e scoperte conseguenti . » 189

§ 17° - Superfici di livello del campo rotante Todeschini - Traiettorie apparenti e reali delle sfere planetarie in esso immerse . » 207

§ 18° - Il mistero della gravitazione svelato - La gravitazione quale apparenza dell'attrazione fluido-dinamica dei campi rotanti Todeschini - Una scoperta sensazionale: la forza di gravità può assumere valori positivi, nulli o negativi . . . . . » 217

§ 19° - Anelli rotanti e correnti radiali . . . . . » 225

§ 20° - Moti ciclici composti - Vortice Todeschini . . . . . » 231

§ 21° - I due esperimenti cruciali che demoliscono le 4 obiezioni di Newton elevate contro la teoria fluido dinamica-dell'Universo » 237

§ 22° - Teoria generale del giroscopio - Effetti giroscopici delle sfere rotanti immerse in un campo Todeschini . . . . . » 249

§ 23° - Distanze di rivoluzione delle sfere planetarie dai centri dei campi - Raggi dei successivi campi ipocicloidi, inclinazioni degli assi polari delle sfere planetarie, numeri di giri dei campi ipocicloidi, dedotti dai fenomeni giroscopici delle masse planetarie . . . . . pag. 258

§ 24° - Raggi, periodi di rotazione e di rivoluzione dei campi rotanti esterni alla 1ª piattaforma, dedotti dai fenomeni giroscopici di origine superiore al primo, manifestantesi a bordo della sfera planetaria . . . . . » 268

Capitolo VI

(Dalla 163ª alla 258ª scoperta)

FISICA ATOMICA E CHIMICA SPAZIO-DINAMICHE

§ 25° - Il mistero dell'atomo svelato - I campi Coulombiani atomici quali apparenze dei campi rotanti Todeschini - Vecchie e nuove leggi dell'atomo tratte dalla spazio-dinamica - Le cariche elettriche quali apparenze di masse trasversali . . . . . » 277

§ 26° - I misteri della costituzione del nucleo, dei periodi chimici e dei numeri quantici svelati - Numero nucleare, planetario e totale - Le famiglie atomiche - Elettrone, positrone e corpuscoli K_3 nella loro intima essenza . . . . . » 299

Capitolo VII

(Dalla 259ª alla 363ª scoperta)

L'ASTRONOMIA SPAZIO-DINAMICA

§ 27° - I campi di gravitazione astronomici quali apparenze dei campi rotanti Todeschini - Le vecchie e nuove leggi dell'astronomia tratte dalla fluido-dinamica dello spazio . . . . . » 337

§ 28° - Il sistema solare - Le distanze dei pianeti dal Sole e dei satelliti dai pianeti, dedotte dalla spazio-dinamica . . . . . » 356

§ 29° - Le masse dei pianeti, dei satelliti e del Sole, dedotte dalle leggi spazio-dinamiche . . . . . » 365

§ 30° - Periodi, numero di giri, velocità di rotazione e di rivoluzione dei pianeti del sistema Solare, dedotti dalle leggi spazio-dinamiche . . . . . » 369

§ 31° - Raggi, periodi di rotazione e rivoluzione e velocità dei campi rotanti interni ed esterni al sistema solare, dedotti dalle leggi spazio-dinamiche . . . . . pag. 383

§ 32° - Le inclinazioni dei pianeti sull'eclittica, dedotte dalle leggi della spazio-dinamica . . . . . » 405

Capitolo VIII

(Dalla 364ª alla 377ª scoperta)

ONDE E CORPUSCOLI

§ 33° - Onde prodotte nello spazio ponderale circostante ad una corrente alternata rettilinea o circostante ad una corrente alternata rotante . . . . . » 413

§ 34° - Onde prodotte nello spazio fluido circostante ad una corrente alternata comunque diretta e loro azione sui corpuscoli materiali immersi nel campo oscillante - L'equazione di Schrödinger dedotta dalla spazio-dinamica . . . . . » 434

Capitolo IX

(Dalla 378ª alla 432ª scoperta)

L'ELETTRO-MAGNETISMO SPAZIO-DINAMICO

§ 35° - Il mistero dell'elettricità e del magnetismo svelato - Il concetto spazio-giroscopico dell'elettro-magnetismo - Le forze e le azioni elettriche quali apparenze delle reazioni giroscopiche degli atomi dei conduttori investiti da correnti rotanti continue od alternate di spazio fluido, le quali si identificano col campo magnetico - Le equazioni di Maxwell dedotte dalla spazio-dinamica - Potenziale, intensità, resistenza ed induzione elettrica, svelati nella loro essenza reale . . . . . » 445

§ 36° - Il campo magnetico e le sue azioni quali apparenze del campo spazio-dinamico e delle sue azioni. . . . . » 472

§ 37° - Il campo elettrico ed i suoi effetti quali apparenze del campo spazio-dinamico e dei suoi effetti, suscitati dalle reazioni giroscopiche degli atomi costituenti i conduttori. . . . . » 486

Capitolo X

(Dalla 433ª alla 578ª scoperta)

LE 10 EQUIVALENZE PSICO-FISICHE

§ 38° - La dinamica - Entità dinamiche irrealizzabili - La quantità di moto unica entità realizzabile - Una scoperta rivoluzionaria: Le forze non esistono nel mondo fisico, ma solamente esistono in esso le accelerazioni di massa equivalenti - Le forze quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - L'equazione della forza di inerzia svelata come 1ª equivalenza psico-fisica . . . . . pag. 501

§ 39° - L'acustica - Equazioni dell'acustica non realizzabili - Una scoperta strabiliante: I suoni ed i rumori non esistono nel mondo fisico, ma esistono solamente in esso le accelerazioni di massa equivalenti - Suoni e rumori quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - La 6ª equivalenza psico-fisica o dei suoni d'inerzia - Le nuove leggi dell'acustica dedotte dalla spazio-dinamica . . . . . » 520

§ 40° - La termo-dinamica - Equazioni della termo-dinamica irrealizzabili - Una scoperta sensazionale: Il calore non esiste nel mondo fisico, ma esistono solamente in esso le accelerazioni di massa equivalenti - Il calore quale apparenza del mondo fisico e realtà del mondo psichico - La 7ª equivalenza psico-fisica o del calore d'inerzia - Le nuove leggi della termo-dinamica dedotte dalla spazio-dinamica - . . . . . » 537

§ 41° - L'elettro-magnetismo - Equazioni dell'elettro-magnetismo irrealizzabili - Una scoperta straordinaria: L'elettricità ed il magnetismo non esistono nel mondo fisico, ma solamente esistono in esso le accelerazioni di massa equivalenti - L'elettricità ed il magnetismo quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - La 3ª, 4ª e 5ª equivalenze psico-fisiche o dell'elettro-magnetismo d'inerzia - Le nuove leggi dell'elettro-magnetismo dedotte dalla spazio-dinamica » 556

§ 42° - L'ottica - Equazioni dell'ottica irrealizzabili - Una scoperta sconvolgente: La luce ed i suoi colori non esistono nel mondo fisico, ma esistono soltanto in esso le accelerazioni di massa equivalenti - La luce ed i suoi colori quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - L'8ª equivalenza psico-fisica o della luce d'inerzia - Le nuove leggi dell'ottica dedotte dalla spazio-dinamica . . . . . » 575

§ 43° - La gusto dinamica quale scienza nuova ed indispensabile - Una scoperta eccezionale: I sapori non esistono nel mondo fisico, ma solamente esistono in esso le accelerazioni di massa equivalenti - I sapori quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - La 10ª equivalenza psico-fisica o dei sapori d'inerzia . . . . . pag. 586

§ 44° - L'olfatto dinamica quale scienza nuova ed indispensabile - Una scoperta meravigliosa: Gli odori non esistono nel mondo fisico, ma esistono solamente in esso le accelerazioni di massa equivalenti - Gli odori quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - La 9ª equivalenza psico-fisica o degli odori d'inerzia . . . . . » 592

§ 45° - Equazione generale delle equivalenze psico-fisiche o delle inerzie - Dimostrazione del principio unifenomenico del mondo fisico - Una scoperta grandiosa: Le sensazioni, forze comprese, non esistono nel mondo fisico, ma esistono solamente in esso le equivalenti accelerazioni di massa - Le sensazioni quali apparenze del mondo fisico e realtà del mondo psichico - La scoperta della durata di tempo che costituisce il presente . . . . . » 597

CAPITOLO XI

(Dalla 579ª alla 774ª scoperta)

FISIO-NEUROLOGIA SPAZIO-DINAMICA

§ 46° - Il sistema nervoso del corpo umano quale complesso di apparati di tele-informazione e di tele-comando ad azione elettro-meccanica - Sua suddivisione . . . . . » 627

§ 47° - L'organo periferico dell'udito; l'orecchio - Una scoperta strabiliante: l'orecchio non riceve nè trasmette suoni e rumori, ma solamente riceve e trasmette le vibrazioni corpuscolari equivalenti - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento delle parti e del complesso dell'orecchio . » 638

§ 48° - L'organo periferico di equilibrio, orientamento e di rivelazione delle accelerazioni: il propriocettivo - Scoperte sulla sua costituzione e sul suo funzionamento elettro-meccanico - La precisazione e la scoperta degli scopi che consegue . . » 644

§ 49° - L'organo periferico della vista: L'occhio - Una scoperta sconvolgente: L'occhio non riceve nè trasmette luce e colori,

ma solamente riceve e trasmette le vibrazioni corpuscolari equivalenti - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento delle parti dell'occhio e del suo complesso . . . pag. 655

§ 50° - Gli organi periferici del gusto: I calicetti gustativi - Una scoperta eccezionale: I calicetti gustativi non ricevono nè trasmettono sapori, ma solamente ricevono e trasmettono le vibrazioni corpuscolari equivalenti - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento degli apparati del gusto » 646

§ 51° - Gli organi periferici dell'olfatto: Le fibre olfattorie - Una scoperta meravigliosa: Le fibre olfattive non ricevono nè trasmettono odori, ma solamente ricevono e trasmettono le vibrazioni corpuscolari equivalenti - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento degli apparati dell'olfatto . » 669

§ 52° - Gli organi periferici del tatto: I corpuscoli dinamici - Una scoperta stupenda: I corpuscoli dinamici non ricevono nè trasmettono sensazioni tattili di contatto, di rugosità, di pressione, di tensione o di forza continua od alterna vibrante, ma solamente ricevono e trasmettono le accelerazioni di masse corrispondenti - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento degli organi del tatto . . . . . » 673

§ 53° - Gli organi periferici termici: I corpuscoli del Krause - Una scoperta sensazionale: I corpuscoli del Krause non ricevono nè trasmettono calore, ma solamente ricevono e trasmettono le vibrazioni corpuscolari equivalenti - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento degli apparati termici . » 682

§ 54° - Gli organi periferici elettrici: I corpuscoli del Dolgiel - Una scoperta straordinaria: I corpuscoli del Dolgiel non ricevono nè trasmettono elettricità, ma solamente ricevono e trasmettono le vibrazioni corpuscolari equivalenti Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento degli apparati elettrici. . . . . » 685

§ 55° - Gli organi periferici di moto: I corpuscoli motori - Una scoperta importantissima: I corpuscoli motori non ricevono forze nè sono azionati da esse, ma solamente ricevono vibrazioni corpuscolari equivalenti dalle quali sono posti in azione - Una scoperta travolgente: I corpuscoli motori sono telecomandati dalla psiche . . . . . » 688

§ 56° - Rete di collegamento tra organi periferici di senso e di moto ed organi centrali - Una scoperta sbalorditiva: I nervi

non trasmettono sensazioni, forze comprese, ma solamente trasmettono le equivalenti vibrazioni corpuscolari elettroniche - Essi sono costituiti e funzionano come dei conduttori di elettricità . . . . . pag. 697

§ 57° - Disposizione generale della rete nervosa del corpo umano - Suoi elementi costitutivi . . . . . » 706

§ 58° - Il sistema nervoso simpatico - Scoperta della sua costituzione e del funzionamento elettromeccanico dei suoi organi e circuiti . . . . . » 711

§ 59° - Il sistema nervoso centrale: Midollo spinale - Una scoperta sorprendente: La sostanza grigia del midollo spinale è la centrale elettrica di alimentazione di tutti i circuiti nervosi del corpo umano - Sua costituzione e funzionamento - Schema e funzionamento dei circuiti alimentati e transitanti pel midollo spinale . . . . . » 718

§ 60° - Il sistema nervoso centrale: rombencefalo - Sue parti - Una scoperta meravigliosa: Il cervelletto quale centro dei goniometri di senso e di moto atti all'orientamento, all'equilibrio ed al puntamento automatico e volontario - Nuove scoperte sulla costituzione e sul funzionamento delle sue parti e del complesso . . . . . » 738

§ 61° - Il sistema nervoso centrale: mesencefalo - Sue parti . . . » 771

§ 62° - Il sistema nervoso centrale: diencefalo - Sue parti - Mesencefalo e diencefalo quali cabina elettrica contenente gli stadi intermedi degli apparati riceventi e trasmittenti, nonchè gli organi ausiliari - Schema e funzionamento dei vari organi e circuiti . . . . . » 775

§ 63° - Sistema nervoso centrale: il telencefalo è sede del Comando Supremo del corpo umano contenente gli stadi finali degli apparati telericeventi e gli stadi iniziali telemotori - Una scoperta rivoluzionaria: l'anima ha sede nel telencefalo ed è la ricevitrice ultima delle vibrazioni teleprovenienti dagli organi di senso che essa sola può trasformare in sensazioni, ed è l'unica emittente delle forze atte a produrre vibrazioni materiali teleazionanti gli organi di moto - Indispensabilità di un organo immateriale atto a trasformare le vibrazioni in sensazioni e viceversa . . . . . » 791

Capitolo XII

(Dalla 775ª alla 830ª scoperta)

IL MONDO SPIRITUALE

§ 64° - Le leggi fisico-matematiche e le prove psico-fisiche sperimentali che dimostrano l'esistenza dell'anima . . . . . pag. 881

§ 65° - L'esistenza dell'Universo fisico e del corpo umano quali prove dell'esistenza dell'anima, del mondo spirituale e di Dio - La vita terrena dell'anima umana quale scopo dell'Universo fisico - L'esistenza dell'anima come prova dell'esistenza di Dio. . » 897

§ 66° - Le prove psico-fisiche che solo l'uomo ha un'anima ragionevole - Dimostrazione della creazione, indivisibilità ed immortalità dell'anima umana . . . . . » 921

§ 67° - Come la vera scienza e la vera filosofia non possono portare che a Dio - La denuncia della mentalità anti-spirituale come causa di parzialità della scienza e della sua crisi - Le basi per l'avvento di una nuova scienza imparziale e lo stato di merito dei cercatori - Conciliazione tra scienza, filosofia e religione . . . . . » 926

§ 68° - Il bene ed il male come prove dell'esistenza di Dio . . . » 937

§ 69° - Riassunto generale dell'Opera . . . . . » 948

CAPITOLO I

RIASSUNTO STORICO-CRITICO DEI PIÙ INTERESSANTI CONCETTI SCIENTIFICI

« Mistero tra i misteri è l'uomo al mondo!
Un Diogene che cerca ed è disperso
dentro se stesso e dentro l'Universo! »

Capitolo I

§ 1° - DUE DOMANDE IMBARAZZANTI: — CHE COS'È LA MATERIA? COME SI TRASMETTE L'ENERGIA? — LE VARIE CONTRASTANTI IPOTESI ATTRAVERSO I SECOLI E LA CONSEGUENTE CRISI DELLA SCIENZA.

L'uomo, essere misterioso, posto in un mondo pieno di misteri, mentre risolveva la questione dell'esistenza con una lotta contro gli esseri e le cose esteriori, cercò fin dalle epoche più antiche, di soddisfare la propria curiosità circa l'essenza della natura ed i suoi fenomeni.

Ben presto sorsero le domande seducenti: Che cos'è l'Universo? Che cos'è la materia? E come sono composti i corpi che ci circondano?

Questi problemi portarono le menti umane più elette all'indagine dei processi naturali. La scienza fisica, per tal modo, ebbe origine nelle speculazioni filosofiche dell'uomo.

I primi intelletti che si posero ed affrontarono i problemi della Natura cercandone la spiegazione basata in una logica, che già fa intravvedere il rigore delle scienze esatte dei secoli venturi, furono i filosofi greci presocratici. Questo gruppo di pensatori, che grandeggia dal VII al IV secolo avanti Cristo, ebbe una delle più superbe caratteristiche della scienza, quella di indagare le modalità dei fenomeni senza ricorrere a spiegazioni mitiche.

Essi inventarono e dimostrarono l'utilità del numero e della figura, posero in evidenza il principio di causa ed effetto e la sua alta importanza. Per primi cercarono una spiegazione puramente meccanica dell'Universo e dei suoi fenomeni, per primi concepirono i corpi costituiti di vuoto e di pieno, immaginando questo pieno formato di una sostanza unica suddivisa in piccolissime parti invisibili ed indivisibili chiamate atomi (ἄτομοι), pervenendo altresì al concetto che le varie apparenze della materia dipendono dalla forma, dalla posizione e dal movimento di questi atomi.

Talete, Anassimandro, Pitagora, Anassagora, Empedocle, Leucippo e Democrito furono i grandi Saggi che precorsero i concetti fondamentali delle scienze moderne.

Questi Giganti che vissero isolati, incuranti delle necessità della vita, solo intenti a perseguire il fantasma della elaborazione interiore, furono possibili

solamente tra il popolo greco che li ammirava ed ascoltava come la più alta espressione di se stesso.

In quel clima era possibile all'uomo essere esclusivamente un pensatore. Più tardi, nei secoli futuri, sorgeranno altri Geni, ma dovranno lottare a morte con mille difficoltà e non potranno per tutta la loro vita ascoltare, come anelano, il dialogo del loro spirito.

Con Socrate infatti, la speculazione ebbe già preoccupazioni sociali, e la filosofia si volse verso questioni politiche, morali e teologiche. Il pensiero si rivolse al complesso molteplice delle relazioni tra gli uomini ed all'esistenza di un Essere Supremo, e l'indagine prettamente scientifica diventa di secondaria importanza, mantenendosi tale sin verso il 1500. Da questo secolo, con Galileo, Copernico, Kepler, Newton, si iniziarono le scoperte astronomiche e si gettarono le fondamenta della meccanica classica.

La scienza, sostenuta dal rigore del calcolo e dalla conferma sperimentale, uscì allora dalla speculazione filosofica per vivere indipendentemente. Il fervore delle scoperte astronomiche fece dimenticare l'indagine sulla costituzione della materia, indagine che rimase ancora in dominio della filosofia.

Dal 1500 al 1700 il Descartes, Gassendi, l'Hobbes, lo Spinosa ed il Leibniz, agitarono il problema nei loro complessi sistemi filosofici, ma si trattava pur sempre di metafisica. Non era ancor sorta la scienza esatta e sperimentale che trattasse della composizione dei corpi.

Il primo a gettare uno sguardo indagatore veramente scientifico sulla costituzione della materia fu il celebre fisico inglese Boyle, verso la fine del secolo XVII. Ma spetta al grande Lavoisier, morto sulla ghigliottina nel 1794, il merito di aver fondato la chimica moderna.

Egli, con la scoperta dell'ossigeno, dell'idrogeno, del carbonio, gettava viva luce sul processo delle composizioni molecolari, facilitando la scoperta delle sostanze elementari delle quali sono composti i corpi della natura e la loro classificazione.

Il Dalton, verso il 1800, poteva così ideare la teoria atomica della materia, secondo la quale, un corpo qualsiasi è formato da un determinato numero di particelle identiche ed indivisibili chiamate « *atomi* ».

La grande varietà delle sostanze costituenti i corpi della natura poteva così essere ridotta ad un numero finito di 92 elementi semplici (Idrogeno, Ossigeno, ecc. ecc.) non ulteriormente scomponibili con alcun processo chimico.

Questa teoria, incrementata dalle leggi di Gay Lussac (1807), completata da quelle di Avogadro e di Canizzaro, veniva sintetizzata dal Mendeleyeff (1869) nella famosa classifica degli elementi chimici secondo la progressione del loro peso, classifica che faceva scoprire tra i singoli gruppi di otto elementi le relazioni periodiche delle loro proprietà fisico-chimiche.

E poichè tali elementi si potevano scomporre e scindere fra loro solamente in determinati rapporti di peso, ne conseguiva che ciascun elemento risultava composto di atomi di massa ben determinata ma di entità diversa da elemento ad elemento.

La chimica era quindi giunta a provare sperimentalmente che tutti i corpi sono costituiti da particelle piccolissime di materia chiamate molecole, le quali a loro volta risultano composte di uno o più atomi. L'atomo risultava quindi, dopo due millenni di storia, l'ultimo elemento indivisibile della materia, proprio come era stato concepito dal genio degli antichi filosofi jonici.

Le certezze scientifiche stavano a questo punto, quando Faraday scoprendo i fenomeni elettrolitici, e provando che la quantità di elettricità che passa in un elettrolita è proporzionale al peso delle sostanze separate, induceva l'Helmoltz (1881) a sostenere che al pari della materia, l'elettricità era suddivisa in atomi, come aveva già supposto il Lorenz nel 1800 per spiegare la natura elettrica della luce.

Successivamente, la scoperta dei raggi X fatta dal Röntgen nel 1895, quella del radio dovuta ai coniugi Curie, la struttura dei cristalli rivelata dai Bragg, e specialmente gli esperimenti di Rutherford, che era riuscito a far attraversare l'atomo dell'elio dalle particelle alfa, venivano a dimostrare la divisibilità ulteriore dell'atomo in parti ancora più piccole.

Le ricerche di Moseley, che scoprì la relazione tra la frequenza delle radiazioni ed il numero atomico degli elementi, condusse alla certezza che la carica elettrica dell'atomo ne determina in pari tempo il suo peso e la sua massa. Di qui l'asserzione che la massa materiale dell'atomo si risolve tutta nella carica degli elettroni costituenti.

Si scoprì quindi che gli atomi non sono degli elementi indivisibili, ma bensì che essi sono a loro volta costituiti da elementi più piccoli carichi di elettricità e perciò chiamati « *elettroni* ».

Nel 1910 il Bohr spiegava il meccanismo dell'atomo come un sistema solare in miniatura. Questo fisico concepiva ogni atomo costituito da un nucleo centrale di cariche elettriche positive corrispondenti al numero atomico dell'elemento chimico, intorno al quale ruotano, a velocità prodigiose, elettroni satelliti di carica elettrica negativa. Alla forza centrifuga sviluppata da questi satelliti fa riscontro l'attrazione centripeta delle cariche elettriche del nucleo.

Per spiegare poi la discontinuità dell'energia raggiante emessa dagli atomi sotto bombardamento elettronico, discontinuità già scoperta dal Planck nel corpo nero, ed empiricamente riassunta dalle leggi del Balmer, del Ritz e del Ridberg, il Bohr ammise che gli elettroni ruotano a distanze ben determinate e che le radiazioni sorgono solamente quando l'elettrone salta da

un'orbita ad un'altra concentrica. Ad ogni variazione corrisponde un'orbita. L'energia ceduta varia così per salti (quanti di energia).

Ma questa seducente teoria, che faceva intravvedere l'Universo costituito da sistemi meccanici ordinati e simili, dal raggruppamento piccolissimo dell'atomo sino a quelli grandiosi degli ammassi stellari, fu in seguito assai variata, in quanto non potendosi rilevare dati relativi al moto degli elettroni senza alterare i dati stessi, si rinunciava ad immaginare un modello esatto dell'atomo. Tuttavia l'indagine secolare della scienza ci ha portato, come si vede, ad una unica certezza sulla materia, e cioè che essa è costituita di atomi ciascuno dei quali è composto di un nucleo centrale attorno al quale ruotano elettroni privi di massa materiale. Ne consegue che, pur senza averlo mai esplicitamente ammesso, la scienza è giunta a provare che l'atomo è costituito da un volume sferico nucleare intorno al quale orbitano volumi sferici elettronici. Da questo sorge la nostra prima e legittima intuizione che la materia non sia altro che spazio in movimento.

Ma riassunta per sommi capi la storia dell'indagine sulla costituzione della materia, ci resta ora l'esame dei precedenti circa le modalità di trasmissione dell'energia.

Sino ad oggi si è ammesso tacitamente che l'energia si possa trasmettere in due modi ben distinti: per urto di masse, e per azione a distanza di forze trasmesse senza alcun mezzo materiale tra la sorgente delle forze stesse ed il punto ove esse si manifestano.

Riguardo al primo modo nulla vi è di nascosto in quanto il fenomeno cade con tutta la sua evidenza sotto i nostri occhi con un chiaro meccanismo di causa ed effetto che non richiede alcuna spiegazione. Ben misterioso invece appare il secondo modo di trasmissione dell'energia a distanza senza mezzi interposti dal punto di partenza al punto di arrivo. L'indagine su questo argomento cominciò allorchè si affacciò la domanda interessante: Che cos'è la luce? E come si propaga nello spazio?

Tale quesito ha ipnotizzato le menti dei più grandi fisici.

Si contendono la spiegazione dei fenomeni luminosi due ipotesi contrarie: la teoria dell'etere e quella corpuscolare.

La prima di queste ipotesi suppone lo spazio dell'Universo occupato da un fluido detto «*etere*», e la luce non sarebbe che una vibrazione prodotta in esso e propagantesi a mezzo di onde, allo stesso modo come in uno stagno di acqua si trasmettono le oscillazioni prodotte dalla caduta di un sasso.

La seconda di queste ipotesi viene detta corpuscolare perchè suppone invece la luce prodotta dall'emissione e ricezione rapidissima di particelle piccolissime di materia, come avviene per il profumo di un fiore, trasmesso da un bombardamento di corpuscoli odorosi dal fiore al nostro olfatto.

Sino dal secolo XVI si era ritenuto che la velocità della luce fosse infinita, si credeva cioè che essa si propagasse contemporaneamente dalla sorgente in tutti i punti dello spazio senza impiegare tempo. Galileo per primo pose in dubbio questa fede ed avanzò l'ipotesi che un raggio luminoso impiegasse un certo tempo a percorrere distanze. Infatti quel grande Fisico eseguì il primo esperimento per misurare la velocità della luce. Egli dispose due operatori, muniti ciascuno di una lanterna con schermo ad una distanza di 200 metri l'uno dall'altro. Uno degli operatori inviava un raggio di luce all'altro che immediatamente rispondeva col proprio apparecchio.

Dividendo la lunghezza del percorso di andata e ritorno pel tempo trascorso dall'istante di emissione a quello di ricezione, si doveva ottenere la velocità della luce. Questo esperimento, per l'impossibilità in quell'epoca di registrare il brevissimo tempo intercorso, non diede risultati, ma servì di base nei secoli venturi ad eminenti scienziati per determinare la velocità della luce. Infatti l'astronomo danese Roemer (1644-1710) avendo rimarcato che le durate delle eclissi dei satelliti di Giove alla congiunzione ed all'opposizione con la Terra discordavano da quelle segnate nelle tavole del Cassini, ebbe l'idea che ciò fosse dovuto a differenti percorsi della luce e pensò di misurarne così la velocità, essendo note quelle distanze astronomiche. Fu così che per primo egli ne dedusse il valore in 149.000 Km. al secondo. Successivamente il Fizeau (1851), il Foucault (1862) e più recentemente (1926) il Michelson, con esperimenti geniali, precisarono quella velocità prossima ai 300.000 Km. al secondo.

Com'era possibile ammettere, con la teoria dell'emissione, che dei corpuscoli viaggiassero così rapidamente attraverso gli abissi infiniti dell'Universo? Ecco che, l'ipotesi dell'etere lanciata da Aristotele, sostenuta da Cartesio, appariva più adatta a spiegare tale velocità con una semplice perturbazione ondosa, ed il Fresnel perseguendo tale ipotesi, sull'inizio del secolo XIX dimostrava che la polarizzazione, la diffrazione e l'interferenza erano di natura periodica, cioè fenomeni che rivelavano la struttura ondulatoria della luce, e di conseguenza bisognava ammettere che essa si propagasse in un mezzo vibrante: l'etere.

Frattanto, col Faraday prima (1831) ed il Weber poi (1846), si tentava di indagare il seducente mistero elettromagnetico. Che cosa sono l'elettricità ed il magnetismo? E come si propagano nello spazio? Mentre il Weber ammetteva questi agenti fisici situati in masse ed esercitanti azioni a distanza repulsive od attrattive, in analogia alla forza di gravità del Newton, il Faraday invece escludeva simile trasmissione sostenendo che l'elettricità ed il magnetismo si propagano per contatto di particelle del mezzo ambiente, detto appunto dielettrico, ed immaginava tali agenti come flussi di forza emananti da centri elettromagnetici.

Il Maxwell sostituiva in seguito la nozione precisa di flusso di induzione attraverso una superficie, e, con mirabile edificio matematico, determinava il rapporto tra unità elettromagnetiche ed elettrostatiche giungendo così alla scoperta che le perturbazioni elettromagnetiche si propagano con la velocità della luce, cioè a 300.000 Km. al secondo.

Tale identità svelò l'analogia tra i fenomeni luminosi e quelli elettromagnetici e fu possibile preconizzare che entrambe le energie erano di natura ondulatoria e dovevano propagarsi mediante l'etere. L'Hertz infatti nel 1887 con le sue classiche esperienze dimostrava le perturbazioni periodiche apportate da scariche oscillanti, confermando in pieno ciò che Maxwell aveva predetto in base al calcolo. Da tali esperienze il nostro grande Marconi traeva poi la più sbalorditiva invenzione del secolo: la telegrafia senza fili.

Anche nel campo elettromagnetico, come in quello ottico, si rendeva quindi indispensabile ammettere l'esistenza di un etere.

Ma Arago fin dal 1818 aveva fatto notare che l'aberrazione della luce richiedeva che l'etere fosse immobile. Il fenomeno dell'aberrazione, scoperto casualmente dal Bradley nel 1727, consiste nel fatto che le stelle subiscono spostamenti apparenti annuali non corrispondenti alla posizione geometrica che dovrebbero assumere per effetto del movimento della Terra intorno al Sole, per cui chi volesse osservare un astro non deve dirigere il cannocchiale ad esso, ma inclinarlo di un certo angolo, e ciò pel fatto che il movimento della luce, nel giungere a noi, si compone col movimento del nostro pianeta.

L'astronomo Michelson pensò che, se era vero che l'etere giace immobile, allora doveva essere possibile misurare il movimento della Terra rispetto ad esso, come è possibile misurare lo spostamento di una barca relativamente all'acqua stagnante su cui essa slitta. Per far questo, bastava lanciare un raggio luminoso nel senso del movimento della Terra, ed un raggio in senso normale a quella direzione, facendo poi riflettere i due raggi su un medesimo specchio. Per eguali tragitti questi due raggi avrebbero dovuto impiegare un tempo diverso se l'etere esisteva immobile. Ma con grande meraviglia dei sostenitori della teoria ondulatoria l'esperimento fatto dal Michelson nel 1882 diede esito negativo, ed il Lorenz, per conciliare il principio di relatività classica di Galilei, con la costanza della velocità della luce, messa in contrasto da quell'esperimento, veniva alla conclusione che un sistema spostantesi nell'etere doveva essere soggetto ad una contrazione nel senso del moto, ed il suo tempo subiva un ritardo rispetto al sistema di riferimento supposto in quiete.

Sulle formule di trasformazione di questo matematico, l'Einstein fondava la sua famosa teoria della relatività che giungeva ad escludere l'etere sosti-

tuendone l'ufficio coi quanti di energia, già immaginati dal fisico Planck fin dal 1900, studiando il potere calorifico dei corpi neri. Secondo questa ipotesi ogni energia: luce, calore, elettricità, magnetismo, ecc., si suppone originata ed emessa dalle vibrazioni di oscillatori materiali per quantità costanti, cioè per quanti di energia che si propagano nello spazio senza decrementi.

Ulteriori conferme a tale ipotesi giungevano intanto dalla fisica teoretica. Infatti la scoperta dei raggi X e lo studio della loro frequenza, in relazione alla tensione elettrica che li provoca, aveva messo in evidenza che l'energia per suscitare le diverse radiazioni variava per salti, cioè per quantità finite. Successivamente l'effetto fotoelettrico, tanto noto al pubblico per le applicazioni radio, dimostrava come una radiazione luminosa potesse originare energia elettrica e viceversa. Similmente l'effetto Compton veniva a confermare la legge Balmer. Ma se la teoria dell'emissione spiegava tutti i fenomeni che accadono esaminando l'azione della luce sopra un singolo atomo, la interferenza, la diffrazione, la polarizzazione, i raggi visibili ed invisibili e l'elettromagnetismo non erano spiegabili che con l'opposta teoria dell'etere.

La spiegazione dei fenomeni universali era quindi completa solamente se si ammettevano le due teorie avverse contemporaneamente.

Da che parte stava la verità naturale?

A questo strano bivio si era ridotta la scienza nel 1927, quando due scienziati tentarono per vie diverse di conciliare la crisi.

L'Heisemberg, notando come non fosse possibile osservare un fenomeno senza alterarlo con la radiazione usata, rinunciava ad ogni modello di traiettoria dell'elettrone per attenersi solamente ai risultati incontrovertibili, quali la frequenza delle radiazioni, le velocità ecc. Abbandonando quindi la meccanica del Newton ne fondava una esclusiva per l'atomo.

Lo Schrödinger invece, immaginando il nucleo atomico come un punto pulsante, giungeva a formulare la meccanica ondulatoria che soddisfa ad un tempo, sia alla trasmissione dell'energia per quanti, sia alla natura periodica della luce e dell'elettromagnetismo, ma introducendo una funzione ciclica designante la probabilità di trovare un quanto di energia in un determinato punto dello spazio, veniva ad ammettere un'onda di probabilità senza alcun supporto materiale rendendo impossibile la comprensione del meccanismo di trasmissione.

Così il secolare contrasto tra la teoria dell'etere e quella corpuscolare si è esaurito ai nostri giorni con una rinuncia da parte dell'uomo a conoscere le modalità con le quali si svolgono i fenomeni, con la dichiarata impotenza di poter rilevarne i dati quantitativi esatti, e con il dubbio introdotto nella validità del principio di causa ed effetto, stante che il verificarsi o meno di questo effetto è affidato all'incertezza di una probabilità data.

Francamente questo sarebbe demoralizzante, se non si potesse pensare che da qualche parte si possa uscire da questi vicoli ciechi.

Qualora infatti si faccia la sintesi dell'indagine scientifica sulla trasmissione dell'energia a distanza si arriva ad un solo punto certo, e cioè che in uno spazio ritenuto vuoto si trasmettono delle onde energetiche, sicchè non sembrerà affatto strano avanzare l'ipotesi che l'energia e la sua trasmissione siano dovute ad un movimento vibrante di tale spazio, così come movimento rotante di spazio ci è apparsa la materia.

Che lo spazio possa muoversi e manifestare una densità come un fluido, potrà apparire assurdo, ma chi ci ha dimostrato che esso debba essere concepito solamente come estensione geometrica vuota ed immobile? Questa concezione in ultima analisi si è formata e radicata in noi senza alcuna seria base scientifica, e potrebbe essere errata. In sostanza per definir lo spazio, come qualsiasi altra cosa, occorre precisarne i suoi attributi, e l'uomo ne avrebbe sinora enunciato uno solo: l'estensione, dimenticando gli altri della densità, fluidità e mobilità di esso, che pure sono fondamentali, in quanto mancando uno di essi non si viene ad indicare più lo spazio com'è nella sua realtà fisica, ma bensì uno spazio immaginario ed insussistente.

Nel mentre ci riserviamo di ritornare su questo argomento degli attributi necessari a determinare una qualsiasi cosa, intendiamo qui affacciare alla ribalta del pensiero l'ipotesi della mobilità e ponderabilità dello spazio come l'unica che ancora ci resta per risolvere la secolare crisi della scienza.

Dopo che Einstein, predecessori e seguaci, hanno immaginato un « cronotopo », cioè un continuo di spazio e tempo a quattro dimensioni, dopo che si è giunti ad ammettere che lo spazio ha una curvatura, che per giunta varia da punto a punto, senza tuttavia risolvere la crisi della scienza, non sembrerà eresia se noi avanziamo ora l'ipotesi, assai più attendibile, di uno spazio mobile e ponderale, salvo beninteso, a darne le prove scientifiche, cosa che abbiamo fatto al Cap. IV.

§ 2° - IL MOVIMENTO DEI CORPI SI PROVOCA APPLICANDO LORO DELLE FORZE, OPPURE URTANDOLI CON ALTRI CORPI ?
LA RISPOSTA A QUESTA DOMANDA HA DIVISO GLI SCIENZIATI IN DUE SCHIERE AVVERSE: QUELLA DEI GENI ILLUSIONISTI E QUELLA DEI GENI VISIONARI.

Se si approfondisce bene lo spirito dello sviluppo scientifico dal tempo dei greci sino ai nostri giorni, si comprende che sia con l'indagine sulla costituzione della materia, sia con quella sulla trasmissione dell'energia, si è cercato sempre una spiegazione dinamica dell'Universo o delle sue parti o dei suoi fenomeni. Si è fatto cioè della Cosmodinamica, intesa questa parola, come scienza che spiega ogni fenomeno col movimento della materia o con le forze equivalenti agli effetti di tali movimenti. In questa dualità anzi è da ricercare la spiegazione delle teorie contrastanti ideate sino ad oggi, poichè l'ipotesi del movimento della materia implica che tale moto non si propaghi che per contatto (urto o pressione) di altra materia, mentre l'ipotesi di forza equivalente può sostituire quel contatto, almeno nell'astrazione matematica. In altre parole, se un corpo si è mosso, è indifferente computare che esso sia stato sottoposto ad un urto trasmessogli da altro corpo, oppure che sia stato sottoposto ad una forza che abbia agito senza alcun supporto materiale. Questo concetto astratto è stato introdotto solamente col Newton, ma si capisce bene che non risponde a realtà fisica.

Infatti fin dal 400 a. C. col sistema di Leucippo e Democrito, i quali non conoscevano queste astrazioni matematiche di forze isolate, la materia costituita da atomi in movimento si riteneva generasse con i suoi vortici raggruppamenti di atomi, cioè le diverse sostanze e le loro apparenze, sì che la spiegazione di ogni fenomeno era indicata nella forma geometrica dell'atomo e nel movimento da esso posseduto o trasmesso per urto (contatto indispensabile) di altra materia.

Le qualità erano quindi apparenze di effetti meccanici, come ben chiaramente esprime Democrito (Dicls. Vors fr. 125) - *Apparenza* (δοκεῖν) *il dolore, apparenza il dolce, apparenza l'amaro; realtà soltanto gli atomi ed il vuoto.*

Qui si vede per la prima volta, come il moto della materia assunto a spiegazione del mondo, comporti il concetto di « apparenza ». Come mai la scienza non ha tenuto in considerazione questa importantissima antica e geniale intuizione? E sì che essa venne rinnovata anche da Galileo che annunciava che sapori, odori, colori « *per la parte del soggetto, nel quale mi pare*

che risiedano, non siano altro che puri nomi ma che tengano la loro residenza solamente nel corpo sensitivo». E soggiungeva: «*che nei corpi esterni per eccitare in noi i sapori, gli odori ed i suoni si riecheggia altro che grandezze, figure, moltitudini e movimenti tardi o veloci*» (Saggiatore Op., VII, pag. 120).

Da quanto sopra si vede che gli antichi non solo consideravano il moto di qualsiasi corpo, ma anche qualsiasi altro fenomeno, ivi comprese le sensazioni, come provocati tutti da urti di altra materia.

Sulle orme di Anassagora, Democrito, Leucippo e Galilei, Cartesio postulò che tutti i fenomeni si riducono al moto di un fluido riempiente tutto lo spazio, differenziandosi così la filosofia del francese da quella dei greci solamente per l'ammissione di tale spazio pieno al posto del vuoto e del pieno ammessi invece dai pensatori jonici.

È qui da rilevare come il moto della materia assunto a spiegazione dell'Universo e dei suoi fenomeni comporta un secondo concetto basilare: quello cioè di uno spazio assolutamente pieno, che, pur essendo stato prospettato da taluni filosofi anteriori a Cartesio, non era mai stato così evidentemente espresso come necessità di contatto per la trasmissione delle azioni a distanza.

Contro l'idea di Cartesio e predecessori, insorse Newton che smentì questa importantissima e geniale intuizione del pieno assoluto, sostenendo la tesi opposta di un vuoto perfetto, col quale solamente era possibile spiegare che il moto dei corpi celesti si conservasse eternamente. Naturalmente il Newton, in stretta coerenza con tale ipotesi, dovette ammettere per primo il concetto di forze agenti a distanza senza bisogno di alcun fluido intermediario. Come possano agire tali forze a distanza Egli non spiega, nè vuole spiegare perchè, come scrive nei suoi Principî matematici di filosofia naturale (Scolio generale), «*Io non sono riuscito ancora a dedurre dai fenomeni il perchè della proprietà di gravitazione e non costruisco ipotesi. Tutto ciò che non si deduce dai fenomeni è un'ipotesi, e le ipotesi metafisiche, meccaniche o riguardanti qualità occulte, non hanno luogo nella filosofia sperimentale*».

È conseguenziale che Newton non parlasse mai di apparenze e sostenesse la trasmissione dell'energia per emissione corpuscolare. Egli quindi, sostenendo il vuoto e le misteriose forze a distanza, è il Capo-scuola di quegli intelletti che chiameremo «*Illusionisti*» perchè, al pari di questi, seppe far credere che i corpi si muovono nello spazio senza bisogno di mezzi, facendoci credere in forze occulte e ciò in netto contrasto con Cartesio e predecessori tacciati come «*Visionari*» perchè non sapendo, o non volendo concepire che azioni di contatto, ammisero un mezzo: l'etere, anche senza averlo mai visto.

Abbiamo già detto come, ai Geni Illusionisti, si siano accodati il Weber con le azioni elettromagnetiche a distanza, il Planck per spiegare l'energia

variante a salti, l'Einstein per spiegare l'esito negativo dell'esperimento Michelson, l'Heisemberg per giustificare la sua meccanica atomica basata solo su dati osservabili, lo Schrödinger per giustificare la legge delle probabilità ed infine tutta la schiera dei fisici moderni che hanno bandito assolutamente l'etere.

Alla opposta sponda scientifica dei Visionari, dietro Anassagora Capo-scuola, stanno Leucippo, Democrito, Cartesio, ai quali si sono accodati il Faraday, il Maxwell, il Lorenz, l'Hertz e lord Kelvin che sostennero una concezione fluido dinamica dell'elettromagnetismo, nonchè l'Huygens e il Fresnell che sostennero la concezione di un etere allo scopo di giustificare la teoria ondulatoria della luce.

Vi fu taluno che cercò di spiegare il contrasto tra queste due schiere di eletti scienziati ammettendo che essi abbiano due specie diverse di mentalità, per cui agli uni (Illusionisti) appare più esauriente, per la spiegazione del mondo, l'ordine delle formule matematiche e le leggi fisiche rappresentative dei fenomeni oltre i quali essi non vedono che deduzioni arbitrarie, ed agli altri (Visionari) appare solo convincente la visione concreta del meccanismo, anche se per pensarlo debbono introdurre enti che, se non vedono oggi, pensano di poter scoprire domani con più adeguati mezzi scientifici.

A questo punto è da rilevare che se è vero che i Visionari introducono l'ipotesi di un mezzo di trasmissione senza vederlo o comunque averne le prove, è anche vero che tale ipotesi è legittimata dal fatto che nella meccanica ordinaria una massa non si muove se non è urtata o spinta da un'altra. Se nell'astronomia o nell'elettromagnetismo si può constatare il moto di masse senza apparente contatto di altre masse bisogna quindi ammettere o che le masse urtanti sono costituite da un fluido invisibile, ed allora i Visionari hanno ragione, oppure ammettere che le forze si trasmettono in due modi contradditori, cioè per urto, come avviene pei corpi solidi o fluidi nella meccanica normale, ed anche senza urto o contatto, come avviene per la gravità e l'elettromagnetismo. Questo duplice modo di ottenere lo stesso effetto (trasmissione di energia) è in contrasto con l'unicità di comportamento richiesta nelle cause affinchè producano gli stessi effetti, e poichè non si può mettere in dubbio che l'energia si trasmette per urto di materia, ne segue che questo deve essere l'unico modo possibile e che la trasmissione senza contatti è una illusione dovuta al fatto che il mezzo di trasmissione è invisibile.

D'altra parte sorge la domanda: — Per accelerare un corpo è indispensabile e sufficiente l'urto di un altro corpo, oppure è indispensabile e sufficiente l'applicazione di una forza? — Da ciò deriva l'altro quesito: — Ma è possivile sviluppare una forza senza urto, senza che un corpo deceleri contro un altro corpo? —

In ultima analisi l'urto si vede, ma non si vede la forza che esso sviluppa, quindi anche gli Illusionisti nel supporre che nel mondo fisico esistano forze introducono un'ipotesi arbitraria quanto quella dei Visionari introducendo l'ipotesi di un mezzo che non vedono.

Si potrà obiettare che le forze non si vedono, ma si sentono. Contro ciò è solo da rispondere che si sentono solamente se esercitate sul corpo umano. I corpi tra di loro non sentono tali forze le quali potrebbero essere perciò solamente sensazioni umane. Inoltre con lo stesso argomento i Visionari potrebbero rispondere che se l'etere non si vede, si vedono e si sentono gli effetti dei suoi movimenti.

La frase di Newton: — *Ipotesi non fingo...* — è quindi falsa perchè Egli nell'ammettere delle forze nel mondo fisico ha già introdotto l'ipotesi che esse esistano in luogo della materia urtante.

Sia la teoria dei Geni Visionari, che quella dei Geni Illusionisti, hanno quindi alla base un'ipotesi arbitraria, per quanto diversa e antitetica. Sotto questo riguardo le due teorie hanno quindi lo stesso difetto.

Riguardo poi all'accusa mossa ai Geni Visionari di servirsi dell'ipotesi di un mezzo quale soccorso per le loro menti deboli incapaci di percepire relazioni fisico matematiche senza uno schema meccanico dei fenomeni, è da osservare che pari e contraria accusa può rivolgersi contro i Geni Illusionisti tacciandoli di insufficienza mentale per non sapere immaginare un meccanismo adatto a giustificare le leggi ed i dati di cui quegli intelletti sembrano volersi accontentare.

Anche da questo lato vi è quindi parità di deficienza!

Riguardo poi all'accusa che i Visionari, anche con l'ipotesi di un mezzo (etere) non sono riusciti che a dedurre il 60% delle leggi naturali, mentre il 40% resta spiegabile solo negando l'esistenza dell'etere, come fanno gli Illusionisti, è da osservare che se ciò risponde a verità oggi, potrebbe non essere più vero domani, quando si siano chiariti tutti i fenomeni e le parvenze cui quel mezzo può dar luogo. Ma sotto questo punto di vista è da osservare che gli Illusionisti sono molto meno costruttivi dei Visionari, in quanto i primi in verità non hanno dedotto nessuna legge ma bensì si sono limitati sino ad oggi a registrare quelle della natura. Nè potevano in verità far altro poichè per trovare le leggi alle quali risponde un complesso meccanico, bisogna prima conoscere come è costituito e come funziona questo meccanismo! Gli Illusionisti quindi non trovano le leggi perchè usano quelle che si manifestano nei fenomeni, nè danno spiegazione del meccanismo di essi. I Visionari invece spiegano il meccanismo e da esso traggono le leggi, e per quanto non siano riusciti a trovare tutte quelle che reggono i più svariati fenomeni pur tuttavia, a parità di ipotesi arbitrarie con gli Illu-

sionisti, essi hanno rispetto a questi ultimi l'innegabile vantaggio di attenersi al compito principale della scienza che è quello non solo di registrare delle leggi, ma anche quello di comprendere le modalità con le quali si svolgono i fenomeni.

Da quanto sopra esposto appare evidente che la teoria dei Visionari meritava una più profonda indagine e revisione prima di essere definitivamente radiata, perchè, come vedremo, nè l'esperimento Michelson, nè le famose quattro obiezioni del Newton elevate contro l'ipotesi dell'etere, sono valide ad infirmare l'esistenza di questo mezzo. Con ciò non vogliamo tacciare di leggerezza i Geni Illusionisti, ma solamente pensiamo che essi si sono lasciati trasportare troppo dall'entusiasmo di errate concezioni sino a sostenerle oltre i limiti della realtà fisica.

Asserendo questo sappiamo che andiamo contro la maggioranza degli scienziati odierni che si è schierata coi Geni Illusionisti, ma sappiamo anche che nella scienza non vale la maggioranza, e che questa maggioranza ha cacciato la scienza nel vicolo cieco di non saper spiegare il meccanismo dei fenomeni per attenersi solo alla registrazione bruta di dati che d'altra parte non sono certi perchè vengono alterati dai mezzi che si usa per rilevarli.

Ma una scienza che non spiega il meccanismo dei fenomeni, che si limita a registrare dati incerti, merita l'attributo di scienza?

A noi sembra di no ! La vera scienza consiste nell'indagare e spiegare i fenomeni e trarre dal meccanismo di essi le leggi, in modo che da queste si possa risalire a quello e viceversa.

In altre parole la vera scienza, dalle leggi ricavate sperimentalmente e da quelle da esse dedotte matematicamente, dovrebbe trovare il meccanismo dei fenomeni che risponda a tutte queste leggi, perchè allora, e solamente allora, si potrà dire che quel meccanismo corrisponde alla realtà fisica, anche se esso non si vede.

L'essenziale sta quindi nel trovare il meccanismo che risponde a tutte quelle leggi e riproduca tutti quei fenomeni naturali, e bisogna essere sinceri e confessare che sinora, nonostante tutti i tentativi fatti, non si è pervenuti a questo.

Tale è la verità !

§ 3° - L'UNIVERSO È RETTO DA UNA MECCANICA UNITARIA, OPPURE DA PIÙ MECCANICHE DIVERSE O CONTRASTANTI?
INAMMISSIBILITÀ DI QUEST'ULTIMA IPOTESI DEDOTTA DALLA CONSTATAZIONE CHE TUTTI I FENOMENI FISICI SONO RIDUCIBILI AD UNO SOLO: IL MOVIMENTO DI MASSE.

In tutti i Politecnici e le Università del mondo dovrebbe essere istituita una cattedra di storia della scienza, non solo per spronare con l'esempio dei grandi scienziati la passione dei giovani alle discipline scientifiche, non solo per coordinare nella mente degli allievi le disparatissime idee e leggi con una visione generale che renda comprensivo lo spirito ed il metodo della scienza, ma sopratutto per sviscerare i principî basilari delle ipotesi e delle relazioni accettate e scartate dalla scienza, al fine di porre ciascuno in grado di constatarne o meno la razionalità e la rispondenza alla realtà fisica, sì da poter mettere in condizione gli studiosi di introdurre eventuali modifiche indispensabili al progresso, senza subire il terrore degli sconosciuti Giganti del pensiero, la cui oscura e fredda autorità sgomina attraverso leggi dogmatiche ogni idea rinnovatrice.

Nelle aule universitarie si detta una legge e si cita un nome e nessuno più osa porla in dubbio a causa di quel nome precinto di mistero. Si cerca così di carpire un frutto maturato dal lungo e complicato processo logico e sperimentale di secoli di indagine, senza nemmeno aver l'idea del pensiero scientifico da cui è scaturito, trasfondendo così con l'aridità di una relazione una ripugnanza per le scienze esatte che da ben pochi è superata e da ancor meno trasformata in entusiasmo. Così procedendo si danneggia la scienza e si ritarda enormemente il suo progresso, poichè essa si priva di molti intelletti che rivolgono altrove il loro potere.

In tal modo per secoli e secoli è possibile che una teoria scientifica trionfi pur essendo errata, ritardando enormemente il progresso dell'umanità.

La storia e la critica della scienza sono quindi utilissime perchè solamente da esse possono trarsi nuovi orientamenti e scoperte, come sta a dimostrare questo libro.

Bisogna quindi bandire quel sottile sarcasmo che istintivamente si assume verso chi enuncia innovazioni scientifiche specialmente teoriche o verso chi espone una critica serrata, logica e documentata della scienza, e partire dal concetto che anche qui è tutto possibile, come hanno dimostrato innumeri

eccelsi scienziati ed inventori, un giorno ritenuti maniaci od illusi. I misteri dell'Universo sono ancora infiniti e, checchè se ne pensi, anche la scienza odierna si aggira tra di essi senza poterli capire, come del resto ha ammesso per bocca di uno dei suoi più alti cultori: l'Heisemberg, il quale, come abbiamo citato, è pervenuto al concetto di rinunciare alla spiegazione anche dei fenomeni più semplici !

Con ciò non intendiamo diffamare la scienza attribuendole impotenza, anzi, in contrasto con l'Heisemberg, intendiamo chiamare tutte le energie possibili a collaborare con essa, poichè noi respingiamo lo scoraggiamento che quello scienziato ha diffuso e riteniamo che sia possibile scoprire il meccanismo di tutti i fenomeni naturali.

Accingiamoci quindi con animo sgombro da tutte le prevenzioni ora citate a far un po' di critica della scienza.

Cominceremo dal punto finale a cui sono pervenuti gli scienziati di oggi, cioè con l'esaminare se sia lecito ed in armonia con la scienza ammettere per la spiegazione dell'Universo e dei suoi fenomeni due meccaniche diverse, come ad esempio quella di Newton per l'astronomia, e quella di Heisemberg per l'atomo. In altre parole com'è possibile che lo stesso fenomeno dell'accelerazione di masse, che differiscono solo per le dimensioni (astri ed elettroni), obbedisca a due meccaniche diverse? A questa domanda gli scienziati rispondono che la ragione è proprio da ricercarsi nella diversa dimensione delle masse. Ma allora è lecito obiettare perchè la stessa materia che costituisce le grandi e le piccole masse debba obbedire a leggi diverse. Anche volendo accedere a questo concetto che ripugna alla logicità di una meccanica unica che regge tutto l'Universo, sta sempre il fatto che non sarebbero sufficienti quelle due meccaniche a definire tutti i fenomeni naturali, ed in base a quel concetto bisognerebbe ammettere tante meccaniche speciali quante sono le entità di masse diverse nell'Universo ! Infatti è noto che, secondo la meccanica di Newton, i vari pianeti che ruotano intorno al Sole hanno velocità che variano inversamente al quadrato della loro distanza, mentre invece, sempre secondo Newton, le molecole di un fluido in rotazione intorno al centro di un gorgo hanno velocità che variano inversamente alla semplice distanza dal centro. Anche per questo fenomeno in cui le masse variano per le dimensioni, a scusare le due leggi diverse, bisognerebbe allora ammettere due meccaniche differenti e, con la stessa logicità con la quale si fecero due meccaniche diverse per le masse astronomiche e per quelle elettroniche, si dovrebbe creare una terza meccanica per le molecole che compongono i fluidi. Procedendo di questo passo si vede che tutte le volte che si volesse considerare un sistema costituito da un centro attorno al quale ruotano delle masse, bisognerebbe usare una meccanica piuttosto che un'altra a secondo che le

masse sono di entità astronomica, molecolare, atomica, elettronica, e fors'anche oltre per sistemi ancor più piccoli, se, come sembra intuibile dalla scoperta dei raggi cosmici si può pensare alla scomposizione del nucleo atomico ed anche a quella degli elettroni. Altre meccaniche ancora occorrerebbero poi per le supermasse astronomiche costituite da sistemi stellari, da galassie e supergalassie. Avremmo quindi tante meccaniche diverse quante sono le scale di grandezza di aggregazione della materia, e ciò francamente ci sembra non risponda al concetto unitario della scienza, nè a quello di conformità ed eguaglianza delle leggi che reggono gli stessi fenomeni.

In altre parole la stessa materia dovrebbe obbedire a certe leggi se costituita in un aggruppamento e ad altre leggi se costituita in altri aggruppamenti. Non sarebbe più possibile generalizzare leggi, e la meccanica perderebbe la sua validità generica. Ma con ciò non si potrebbe nemmeno parlare più di meccanica.

Il porre tante meccaniche quante sono le entità delle masse porta quindi ad assurdi tali che ci fanno sorgere il concetto legittimo che invece la meccanica dell'Universo sia una sola, e ci fa sorgere il dubbio che l'invenzione da parte dell'uomo di meccaniche diverse sia da attribuirsi piuttosto all'incapacità avuta sinora di risolvere i numerosi contrasti con una meccanica unitaria.

Con le ragioni sopra esposte, vogliamo qui porre nel massimo rilievo una realtà che sinora è rimasta nell'ombra, ma che è decisiva a favore di una meccanica unitaria dell'Universo. Tale realtà consiste nel fatto che qualsiasi fenomeno del mondo fisico ha per substrato basilare il movimento o l'urto di masse più o meno grandi. Infatti non si può smentire che ogni fenomeno della meccanica classica implica la considerazione di forze le quali non si possono esplicare se non decelerando masse contro altre masse. Tutti i fenomeni della dinamica sono basati sul movimento e l'urto dei corpi. Ogni fenomeno di fluido-dinamica scaturisce dal movimento relativo e dall'urto di un mezzo fluido rispetto ai corpi in esso immersi.

I suoni ed i rumori sono prodotti da vibrazioni delle molecole di gas, di liquidi, oppure di solidi, ergo tutti i fenomeni dell'acustica sono basati sul movimento e l'urto di masse molecolari.

Il calore è prodotto da movimento ed urti disordinati di molecole, epperò tutti i fenomeni termici sono riducibili a tali moti ed urti molecolari. Infine, anche la luce, l'elettricità ed il magnetismo sono fenomeni che, considerando valida la teoria ondulatoria, implicano il vibrare di un mezzo fluido materiale, cioè il movimento delle sue particelle costituenti, e considerando valida invece la teoria dell'emissione, implicano il flusso e l'urto di corpuscoli. Il fatto che oggi si ritenga l'onda priva di sostegno materiale, e la si consideri come

onda di probabilità di trovare una certa energia in un punto dello spazio, non smentisce che tale energia sia dovuta a masse in movimento in quel punto, e ciò è tanto vero che la scienza moderna ha concepito l'onda di probabilità in parola di trovare, oltre che una certa energia nel punto considerato, anche di trovare un corpuscolo. L'energia infatti viene definita come il semiprodotto di una massa per il quadrato della velocità da questa posseduta, e quindi tale energia implica masse in movimento.

In conclusione dunque anche tutti i fenomeni dell'ottica e dell'elettromagnetismo implicano movimenti di masse, sia pure di ordine piccolissimo.

In base a quanto sopra non sarà quindi un'eresia l'asserire che: « Tutti i fenomeni del mondo fisico sono riducibili ad uno solo: il movimento e l'urto di masse ».

Ma allora per questo unico fenomeno deve essere sufficiente un'unica meccanica, anzi questo unico fenomeno non può ammettere che un'unica meccanica: quella classica che considera il movimento e l'urto delle masse.

Con tale fede, derivante dai ragionamenti sopra specificati, siamo giunti a porre in dubbio i contrasti ai quali si è pervenuti ammettendo la validità di un'unica meccanica per l'Universo. In altre parole è chiaro che se la meccanica adottata è valida a spiegare tutti i fenomeni fisici, i contrasti trovati devono essere apparenti e vi deve essere la possibilità di conciliarli, spiegarli od eliminarli. Con tale convinzione ho diretto per 30 anni tutte le mie forze e facoltà intellettive ad indagare se i contrasti erano reali od apparenti. Mi è avvenuto in questa indagine vasta ed oltremodo dura di scorgere nuovi contrasti sconosciuti e con questi eliminare quelli noti.

Ho quindi applicato il principio di quei sanitari che per combattere un microbo usano l'iniezione di un altro microbo. Chiodo scaccia chiodo ! Come si dice volgarmente. Errori eguali e contrari si annullano, come si dice matematicamente.

Quali sono i nuovi contrasti da me scoperti ? E sono essi validi ad eliminare quelli che si oppongono all'unificazione della meccanica e della scienza ?

Questo è ciò che mi riservo di dimostrare in questo libro.

§ 4° - LO SPAZIO DELL'UNIVERSO È PIENO DI UNA SOSTANZA FLUIDA (ETERE), OPPURE È VUOTO? - LE CONTRADDIZIONI ALL'IPOTESI DEL VUOTO ASSOLUTO - LO SPAZIO FLUIDO PONDERALE COME UNICA IPOTESI AMMISSIBILE - LA SPAZIO-DINAMICA QUALE MECCANICA UNITARIA DELL'UNIVERSO, ATTA A RISOLVERE LA CRISI DELLA SCIENZA.

La meccanica di Heisemberg, quella di Schrödinger, nonchè l'ipotesi delle forze a distanza del Newton, sono basate tutte sulla assoluta mancanza di un mezzo capace di trasmettere le azioni dinamiche nello spazio. Per la loro validità occorre sia dimostrato che l'etere non esiste.

Da ciò appare l'enorme importanza dell'esperimento Michelson che si proponeva appunto di stabilire l'esistenza o meno di questo mezzo.

Tale esperimento perciò venne ripetuto numerose volte sia in America che in Europa, ma pressochè sempre con lo stesso risultato negativo, in quanto anche i dati più attendibili, quali furono quelli degli allievi del Michelson, accusarono solamente uno spostamento di 9 Km. al secondo, invece dei 30 previsti che la Terra compie in un secondo nel suo giro di rivoluzione intorno al Sole.

Facciamo subito notare che questo esperimento provava che non esisteva un etere immobile, il che si poteva interpretare nel senso che ne esistesse invece uno mobile o parzialmente mobile, col nostro pianeta, oppure che l'etere non esistesse affatto.

Perchè fu ritenuta valida solamente quest'ultima interpretazione? Ed è stato legittimo ciò?

Nel mentre ci riserviamo di rispondere a queste domande nel capitolo IV, facciamo qui rilevare che già gli interrogativi da noi posti pongono in forte dubbio la validità dell'esperimento Michelson a negare l'esistenza dell'etere, anzi affacciano il dubbio opposto, e cioè che quell'esperimento sia invece la prova cruciale dell'esistenza di un etere sia pur mobile o parzialmente mobile.

Ma a prescindere dall'esperimento Michelson è proprio impossibile assicurarsi dell'esistenza dell'etere senza ricorrere a costosi e delicati esperimenti, ma acuendo invece l'indagine e la meditazione dei fenomeni naturali con quel procedimento che era principio fondamentale del nostro grande Galilei?

Così ad esempio, la caduta di un corpo sulla Terra non è già una prova lampante che l'etere esiste? Infatti la caduta di un corpo non potrebbe

essere provocata da una accelerazione del mezzo ambiente rispetto al nostro pianeta? Ed il movimento dei corpi celesti sulle loro orbite non è la prova che essi sono trasportati da una corrente di etere?

Invero l'inerzia dei corpi, l'effetto giroscopico, la forza centrifuga, il propagarsi delle perturbazioni elettromagnetiche, ottiche ecc., per onde non sono tutte prove dell'esistenza di un etere?

Nel mentre ci riserviamo di dimostrare queste affermazioni, non possiamo far a meno di notare come a volte anche gli scienziati si affannano a cercare con complicati e costosi esperimenti ciò che hanno sotto mano e che brilla alla luce del sole dell'esperienza quotidiana.

Ma per proseguire nella ricerca delle contraddizioni all'ipotesi del vuoto assoluto e delle forze a distanza, consideriamo la caduta di un corpo sulla Terra. Esso nel cadere si mantiene sulla verticale del luogo di caduta, cioè si mantiene sempre sullo stesso raggio uscente dal centro della Terra. Ma poichè questa nel frattempo ruota attorno all'asse dei poli, anche il grave nel cadere segue sincronicamente tale moto di rotazione. La traiettoria percorsa dal corpo sarà quindi la risultante del movimento di caduta e di quello di rotazione, cioè sarà una spirale. Qui noi abbiamo trovato il primo contrasto che suona così: « Riferendo il moto dei pianeti al Sole essi dovrebbero percorrere delle spirali, come percorrono i corpi cadenti a Terra per effetto della stessa forza di gravità che muove gli uni e gli altri, mentre invece Keplero con la sua prima legge asserisce che i pianeti percorrono delle elissi ».

È evidente che poichè Newton ha eguagliato la forza di gravità al peso dei corpi che cadono a Terra, le traiettorie dei pianeti attratti dal Sole e quelle dei corpi cadenti a Terra dovrebbero essere identiche ed invece si verifica il contrasto su definito.

Proseguendo in questa indagine se appare logico attribuire il moto di caduta verticale alla forza di gravitazione diretta secondo la congiungente i centri della massa attraente e quella attratta, come ammette la scienza, non appare affatto chiaro che tale forza possa produrre anche il moto di rivoluzione del corpo; moto che è diretto proprio secondo la normale alla direzione di quella forza, la quale infatti avendo proiezione nulla su quella direzione non ha su essa alcuna componente utile.

Newton, del resto, ben conscio di questo, cioè di non poter spiegare con la forza di gravità il moto tangenziale all'orbita dei pianeti, suppose che questo moto fosse in essi preesistente, in modo che componendosi con quello di caduta, dovuto alla gravità, ne risultasse la traiettoria conica descritta attorno al Sole. Ma tale modo di ragionare involve l'ipotesi del tutto arbitraria che i pianeti avessero, prima dell'applicazione delle forze di gravità, un moto permanente uniforme rettilineo, e ciò in contrasto con l'asserzione di Newton:

— *Ipotesi non fingo...* —.

È questo il secondo contrasto che spigoliamo in poche righe ! Come concepì preesistente un moto rettilineo uniforme, il Newton poteva allo stesso modo concepire preesistente un moto curvo attorno al Sole ! In definitiva: o si spiegano entrambi i moti come originati da forze, oppure si considerano entrambi come fenomeni naturali senza introdurre alcuna forza o spiegazione particolare. Ma qui subentra il concetto d'inerzia di Newton, concetto che esprime che un corpo continua nel suo stato di moto o di quiete sinchè non intervenga una forza ad alternarne le condizioni. Con questo si volle spiegare come i pianeti, una volta avuto un impulso iniziale, potessero persistere nel moto rettilineo a velocità costante, ammesso naturalmente che intorno ad essi ci fosse un vuoto assoluto da non provocare su di essi attrito. Come si vede, il Newton, che ha falsamente dichiarato di non aver introdotto ipotesi, ne introduce una seconda: quella del vuoto assoluto.

Per comprendere come i pianeti animati da moto rettilineo e sottoposti alla forza di gravità del Sole, possono descrivere delle coniche, bisogna seguire un sottile ragionamento scientifico.

Se la Terra è immersa in un campo di forze attrattive le cui linee di azione sono una stella di raggi uscenti dal centro del Sole, per ciascuna delle superfici sferiche concentriche a questo astro la gravità sarà costante ed allora il lavoro compiuto dalla Terra per spostarsi sopra una di tali superfici è nullo, essendo lo spostamento perpendicolare alla forza di attrazione (gravità). Ciò equivale a dire che nessuna forza tangenziale a tali superfici si esercita, od anche, in altre parole, che la velocità della Terra su tali superfici è nulla oppure si mantiene costante.

Ma la seconda legge di Keplero ammette invece che i pianeti non si spostano su tali superfici equipotenziali, ma che variano continuamente la loro distanza dal Sole, e quindi che varia anche la loro velocità inversamente al raggio, sì che ne consegue che essi sono soggetti anche ad una accelerazione tangenziale, cioè subiscono una forza normale al raggio che li unisce al Sole, oltre a quella radiale di gravità.

È questo il terzo contrasto che possiamo enunciare così: « La sola forza ammessa nei sistemi astronomici (gravità), diretta verso il centro attraente richiede che le velocità tangenziali dei pianeti siano delle costanti, e ciò in netto contrasto con la seconda legge di Keplero la quale asserisce invece che tali velocità variano continuamente ed in ragione inversa della loro distanza dal Sole ».

Ne segue anche un quarto contrasto che si può riassumere così: « La variazione di velocità tangenziale dei pianeti, cioè la loro accelerazione tangenziale, non può essere provocata che da una forza perpendicolare al raggio, cioè da una forza normale a quella di gravità ».

Ora se appare facile pensare che un corpo sferico sia sede di forze attrattive dirette a stella verso il suo centro, ben difficile appare che tale sfera possa emanare nello spazio anche forze perpendicolari ai suoi raggi, come richiederebbe la deduzione da noi fatta per spiegare il movimento rivoluente dei pianeti intorno al Sole !

Sorge quindi logico il supporre che tali forze siano trasmesse ai pianeti da un mezzo che li trascina, come un vortice fluido trascina in rotazione dei detriti, facendo loro percorrere traiettorie curve chiuse od aperte.

Si intravvede in questo modello non solo la possibilità di spiegare la forma delle traiettorie dei pianeti e la molteplicità delle forze che risiedono in ogni punto dello spazio, ma altresì di vedere chiaramente il meccanismo del movimento e le modalità di trasmissione della forza della sfera centrale motrice (Sole) a quelle planetarie, per contatto e pressione del mezzo fluido ambiente.

Contro questa chiara e semplice idea, che ci viene dai filosofi greci, si sono sollevate inconciliabilità che esamineremo in seguito. Ma come abbiamo già detto tale idea implica il concetto di uno spazio completamente riempito di fluido, esclude cioè l'idea di vuoto assoluto interplanetario, dal Newton sostenuto appunto solo per spiegare la conservazione del moto dei corpi celesti.

A questo proposito, facciamo qui rilevare che la teoria corpuscolare e quella ondulatoria sostengono la propagazione negli spazi di vere fiumane di energie (luce, pressione d'irradiazione, elettricità, magnetismo, calore, raggi cosmici ecc.). Tali energie, se agiscono sulla materia (come è provato in mille modi dagli esperimenti della scienza moderna) dovrebbero provocare egualmente quell'attrito che si volle eliminare con l'introdurre l'ipotesi del vuoto assoluto. E se appare che la quantità di moto di quelle radiazioni possano essere trascurabili di fronte a quella occorrente a produrre un sensibile attrito sui corpi celesti, bisogna pensare che il flusso è esteso ad enormi superfici e che continua da miliardi di secoli, per cui il moto dei corpi celesti pur esplicandosi nel vuoto subisce egualmente rilevanti forze frenanti.

Ora, poichè il vuoto assoluto fu introdotto per eliminare ogni attrito, ma questo invece permane egualmente, l'unica ragione dell'ipotesi del vuoto assoluto cade, e ciò tanto più che la spiegazione delle forze tangenziali richiede invece un mezzo ponderale.

È questo il quinto contrasto che si può enunciare così: « In base al principio d'inerzia, l'Astronomia classica asserisce che i corpi celesti conservano il loro moto rettilineo ed uniforme perchè si muovono in uno spazio assolutamente vuoto che non provoca ad essi attrito, mentre invece la scienza moderna, asserendo che in quello spazio corrono vere fiumane d'energia, viene ad ammettere che quell'attrito si produce e persiste egualmente sui corpi celesti anche col vuoto assoluto ».

Ora se appare facile pensare che un corpo sferico sia sede di forze attrattive dirette a stella verso il suo centro, ben difficile appare che tale sfera possa emanare nello spazio anche forze perpendicolari ai suoi raggi, come richiederebbe la deduzione da noi fatta per spiegare il movimento rivoluente dei pianeti intorno al Sole !

Sorge quindi logico il supporre che tali forze siano trasmesse ai pianeti da un mezzo che li trascina, come un vortice fluido trascina in rotazione dei detriti, facendo loro percorrere traiettorie curve chiuse od aperte.

Si intravvede in questo modello non solo la possibilità di spiegare la forma delle traiettorie dei pianeti e la molteplicità delle forze che risiedono in ogni punto dello spazio, ma altresì di vedere chiaramente il meccanismo del movimento e le modalità di trasmissione della forza della sfera centrale motrice (Sole) a quelle planetarie, per contatto e pressione del mezzo fluido ambiente.

Contro questa chiara e semplice idea, che ci viene dai filosofi greci, si sono sollevate inconciliabilità che esamineremo in seguito. Ma come abbiamo già detto tale idea implica il concetto di uno spazio completamente riempito di fluido, esclude cioè l'idea di vuoto assoluto interplanetario, dal Newton sostenuto appunto solo per spiegare la conservazione del moto dei corpi celesti.

A questo proposito, facciamo qui rilevare che la teoria corpuscolare e quella ondulatoria sostengono la propagazione negli spazi di vere fiumane di energie (luce, pressione d'irradiazione, elettricità, magnetismo, calore, raggi cosmici ecc.). Tali energie, se agiscono sulla materia (come è provato in mille modi dagli esperimenti della scienza moderna) dovrebbero provocare egualmente quell'attrito che si volle eliminare con l'introdurre l'ipotesi del vuoto assoluto. E se appare che la quantità di moto di quelle radiazioni possano essere trascurabili di fronte a quella occorrente a produrre un sensibile attrito sui corpi celesti, bisogna pensare che il flusso è esteso ad enormi superfici e che continua da miliardi di secoli, per cui il moto dei corpi celesti pur esplicandosi nel vuoto subisce egualmente rilevanti forze frenanti.

Ora, poichè il vuoto assoluto fu introdotto per eliminare ogni attrito, ma questo invece permane egualmente, l'unica ragione dell'ipotesi del vuoto assoluto cade, e ciò tanto più che la spiegazione delle forze tangenziali richiede invece un mezzo ponderale.

È questo il quinto contrasto che si può enunciare così: « In base al principio d'inerzia, l'Astronomia classica asserisce che i corpi celesti conservano il loro moto rettilineo ed uniforme perchè si muovono in uno spazio assolutamente vuoto che non provoca ad essi attrito, mentre invece la scienza moderna, asserendo che in quello spazio corrono vere fiumane d'energia, viene ad ammettere che quell'attrito si produce e persiste egualmente sui corpi celesti anche col vuoto assoluto ».

Gli stessi contrasti rilevati da noi per quel che riguarda il macrocosmo, si rilevano ancor meglio nel microcosmo. Infatti se si considera un atomo come sistema solare in miniatura, e che il suo nucleo centrale emani una forza di natura coulombiana che si oppone alla forza centrifuga degli elettroni orbitanti intorno al centro, non si potrà più invocare la conservazione del moto a causa del vuoto assoluto circostante il nucleo perchè anche qui sono state rilevate delle energie che ben potrebbero frenare gli elettroni planetari; nè si potrà dire che anche il moto rettilineo di essi fosse preesistente come quello dei pianeti del sistema solare! Ne consegue che per mantenere il moto periferico tangenziale degli elettroni occorre ammettere una forza normale a quella di attrazione nucleare; forza normale che è indispensabile per vincere quegli attriti e per spiegare il movimento di rivoluzione degli elettroni stessi.

Non ci dilungheremo a dimostrare che anche nel microcosmo per spiegare la forza tangenziale occorre ammettere un mezzo ponderale, ma facciamo però notare che qui si coglie un altro contrasto che si può enunciare così: « Per lo stesso fenomeno della rivoluzione di masse attorno ad altre masse, in astronomia si invoca l'azione di una forza di gravità, mentre nella fisica atomica si invoca l'azione di una forza elettrica ».

È questo il sesto contrasto che notiamo, il quale ci fa pensare che tra le forze newtoniane e le forze coulombiane elettriche vi sia una identità sostanziale e di origine sinora sfuggita alla scienza, ma che risulta palese se si considerano i sistemi astronomici ed atomici come vortici di uno stesso mezzo ponderale, tanto più che questo è anche indispensabile alla trasmissione delle numerose forze di radiazione di diversa specie e frequenza che emette l'atomo quando sia eccitato.

Dire che il mezzo è ponderale, o che lo può divenire in speciali condizioni di moto, equivale ad asserire che esso ha una massa m, o che la può acquistare, perchè se ciò non fosse esso non potrebbe ricevere, nè essere sede, nè trasmettere quantità di moto. Questa infatti si esprime in meccanica, come il prodotto di una massa per una velocità v, secondo la relazione:

$$I = mv \qquad (1)$$

Se $m = o$, $I = o$, il che vuol dire che se il mezzo è privo di massa o non la può acquistare, non può trasmettere alcun impulso I.

Questa conclusione chiara si estende anche all'azione della materia su altra materia, anzi in questo caso si ritiene senz'altro verificata la (1) poichè il corpo che riceve l'impulso I si ritiene dotato sempre di massa m, senza di che esso non può assumere la velocità v.

Come si concilia allora questo concetto con l'asserzione della fisica ato-

mica che l'elettrone pur essendo privo di massa materiale può acquistare velocità?

Se fosse vero che l'elettrone non ha massa materiale, allora in base alla (1) esso non potrebbe nè ricevere, nè trasmettere impulsi, e ciò in netto contrasto con l'esperienza e col meccanismo stesso dell'atomo che implica l'azione di una forza centripeta emanante dal nucleo, atta a bilanciare la forza centrifuga dell'elettrone.

Queste due forze sono entrambe ponderali, epperò perchè esse siano risentite dall'elettrone, questo deve avere una massa materiale.

Sorge quindi da questo concetto un settimo contrasto che si può esprimere così: « Come si può ammettere che i singoli elettroni siano semplici cariche elettriche privi di massa materiale e contemporaneamente asserire che quando sono raggruppati nell'atomo costituiscono una massa materiale atomica pari alla somma delle masse materiali degli elettroni? »

Da quanto sopra dobbiamo quindi concludere che sia la materia, sia il mezzo di trasmissione dell'energia, debbono avere una massa materiale, o poterla acquistare col moto, cioè debbono essere entità ponderali. Ma allora fra materia e mezzo non vi è che la distinzione della maggiore o minore entità della massa, e potremo sempre pensare che un corpo qualsiasi possa essere costituito di particelle piccolissime che chiameremo « materioni », i quali si risolvono in altre particelle ancor più piccole costituenti il mezzo.

Ma se tutte le masse dell'Universo possono ritenersi costituite di materioni raggruppati in serie più o meno grandi, e se tutto lo spazio è occupato dagli elementi più piccoli che costituiscono i materioni, allora tutto l'Universo si risolve in uno spazio pieno di tali elementi infinitesimi che possono essere organizzati in atomi o sciolti allo stato di un fluido.

Possiamo quindi concludere che per tutte le ragioni su esposte il vuoto assoluto non esiste nell'Universo. Con questo non escludiamo che possa esistere un vuoto, inteso come uno spazio privo di atomi, cioè privo di materioni organizzati in gruppi, ma escludiamo invece che quel vuoto non abbia o non possa assumere in condizioni speciali una massa unitaria ponderale. È quindi su questo vocabolo che attiriamo l'attenzione in quanto esso è un attributo importantissimo che ci sta ad indicare che il vuoto che noi intendiamo è costituito di elementi piccolissimi sciolti come in un fluido, i quali non essendo aggregati nella unità minima che manifesta gli attributi della materia si presentano nel loro complesso come uno spazio mobile dotato di densità.

Riassumendo: « L'Universo è uno spazio ponderale costituito come un fluido, i cui moti formano la materia ed originano tutti i fenomeni fisici, sì che questi risultano dall'inerzia di tale mezzo rispetto alla materia costituita ».

Vedremo l'enorme importanza di questa sintetica enunciazione nello sviluppo di questo volume, e come essa porti a numerose ed importantissime scoperte scientifiche le quali rivoluzionano concetti scientifici erronei, radicati in noi da secoli di inerzia ossequiente e passiva a teorie sostanzialmente assurde ed in aperto contrasto con la realtà fisica.

Ora però, non possiamo far a meno di far risaltare che il considerare l'Universo come una massa fluida animata da correnti interne e da moti circolari, ci permette di spiegare l'origine e la fine di qualsiasi corpo e di qualsiasi fenomeno e di far rientrare le leggi della natura in quelle della fluido-dinamica, sì che esse possono assumere le caratteristiche:

A) - **Ondulatorie,** se si considera il mezzo nel quale avvengono i fenomeni e lo si considera come fluido (Fresnell).

B) - **Corpuscolari,** se al mezzo si sostituiscono le azioni dinamiche delle singole unità concepite come « quanti di azione ».

C) - **Gravitiche,** se al mezzo si sostituiscono le sue reazioni concepite come forze a distanza (Newton).

Da queste semplici constatazioni discende la conciliazione delle tre ipotesi che tengono ora divisa la scienza.

Ma se questa nostra teoria ha una rispondenza reale, con essa si deve giungere a ricostruire tutte le leggi che reggono i fenomeni e l'Universo, ed inoltre dovrà essere possibile identificare tutte le forme di energie con quella dinamica presa come base, cioè sarà possibile unificare i diversi rami della scienza in quello che più ci fa comprendere il gioco delle cause e degli effetti, sì che ne risulterà chiarito anche il meccanismo dei fenomeni più oscuri.

Per questi scopi, e per abbracciare il panorama unitario dell'Universo e delle sue leggi, ho scritto questo libro.

§ 5° - LE 4 OBIEZIONI SOLLEVATE DA NEWTON CONTRO LA CONCEZIONE FLUIDO - DINAMICA DELL'UNIVERSO - DUBBI SULLA VALIDITÀ DI TALI OBIEZIONI.

Se con i ragionamenti esposti al paragrafo precedente è possibile sviluppare una teoria fluido-dinamica dell'Universo, trovare le leggi e spiegare l'essenza intima di tutti i fenomeni, c'è da stupire che ancora nessuno sia riuscito a questo meraviglioso intento che darebbe una visione unitaria e sintetica a tutto il vasto ed ancor troppo disparato orizzonte della scienza !

Contro una concezione fluido-dinamica dell'Universo devono quindi esservi degli ostacoli e contraddizioni molto serie.

Quali sono ?

La prima ragione che deve aver allontanato la mente dell'uomo dal costruire una teoria fluido-dinamica universale, è di origine puramente psicologica. La complessità dei sistemi di equazioni della fluido-dinamica classica non costituisce certamente un richiamo favorevole per tutti, specie in epoche in cui la mente dell'uomo è portata più all'arte ed a brillanti teorie sintetiche che alle lunghe e pazienti indagini ed analisi matematiche che prospetta una teoria fluido-dinamica universale, senza contare la necessità di una minuta e profonda ricerca storica sull'argomento, indispensabile non solo a conoscere ciò che in merito è stato detto, ma per analizzare eventuali ipotesi antitetiche, annullare possibili contraddizioni fisico-matematiche elevate contro quella teoria nel passato remoto o prossimo.

Per quanto riguarda la complessità del calcolo è subito da notare che essa è più apparente che reale. Qualora infatti si proceda all'esame dei moti più particolarmente interessanti, che si verificano nei fenomeni naturali, si vede immediatamente che le equazioni generali in parola e le loro incognite si riducono assai. Introducendo poi i concetti di moto uniforme che quei fenomeni comportano, e la loro relatività rispetto a determinate correnti motrici, si perviene, come vedremo, a formule così elementari da rendere assai piana la trattazione e l'esposizione della teoria.

In ogni modo la difficoltà e la complessità del calcolo, anche senza semplificazioni, non poteva certamente essere la causa vera che ha ostacolato sinora il sorgere e l'affermarsi di una teoria fluido-dinamica.

Potenti intelletti filosofici, come Anassagora e Cartesio, abilissimi fisici, come lord Kelvin, Huyghens, Fresnell, per non citare che i maggiori, hanno infatti tentato di spiegare con un fluido ed i suoi moti rispettivamente fenomeni astronomici, atomici, elettrici, ottici, senza tuttavia poter arrivare a

ritrovare le leggi di essi. Matematici profondi, come Poincaré, Helmoltz ecc., nella trattazione analitica dei vortici giunsero a talune similitudini formali delle leggi dei fluidi con quelle che reggono fenomeni fisici, ma tentarono sempre invano di ridurre quelle similitudini in eguaglianze.

Nessuna delle ipotesi fluido-dinamiche emesse nel passato si è imposta; nessuna è infatti attualmente a base della scienza, la quale anzi è concettualmente agli antipodi negando l'esistenza dell'etere o di qualsiasi altro mezzo ponderale.

Si può dire anzi che tutti i tentativi fatti nel passato per sostenere una teoria fluido-dinamica vennero considerati dai posteri come manifestazioni degeneri della mente di quei grandi scienziati che li effettuarono !

Ora, per quanto si possa sicuramente affermare che sinora nessuno ha mai costruito una vera e propria teoria fluido-dinamica universale che abbia spiegato chiaramente l'essenza fisico-matematica di tutti i fenomeni, pure i tentativi citati, per quanto incompleti, unilaterali e privi di giustificazioni analitiche e sperimentali, avrebbero dovuto essere tenuti in maggiore considerazione nel corso del tempo sino ai giorni nostri. Come si spiega invece che sono stati risolutamente banditi ?

A questa domanda sorge subito il dubbio che una barriera ritenuta insormontabile abbia sinora precluso l'avvento di una teoria fluido-dinamica dell'Universo.

Allo scopo di determinare bene quali anatemi siano stati elevati contro la teoria in parola, e per avere una visione chiara e comprensione più vasta e profonda del problema che ci interessa riassumeremo qui di seguito la nostra indagine storica sull'argomento.

La prima idea embrionale che ci porta a pensare ad un Universo fluido è sorta sin dal secolo V a. C. nella mente del grande Anassagora di Clazomene. Questi infatti concepì l'Universo come un caos pulverulento e per spiegare la formazione del mondo, immaginò che un punto qualunque, incominciato a ruotare su se stesso, avesse trascinato in rotazione cerchi sempre più ampi di materia, attirando verso il centro le sostanze pesanti e lasciando alla periferia gli elementi eterei, radi e luminosi.

Con tale concezione semplice e meravigliosa, quel grande genio jonico mandava uno sprazzo di luce su una via che la scienza avrebbe dovuto seguire.

Come mai, invece, dopo 25 secoli di affannose ricerche la scienza si rigira ancora nei vicoli ciechi, cercando con la lanterna di Diogene la strada maestra ?

Fu presa in considerazione l'idea del filosofo greco dalla scienza esatta ? E nel caso affermativo perchè venne ripudiata ?

A queste precise domande dovremo dare risposta per fare luce sui problemi che ci interessano.

neva che tale moto era provocato da correnti vorticose di etere e che le azioni non si potevano che trasmettere per urto di masse contro altre masse, o per pressione del fluido eterico contro di esse. La lotta scientifica si accese a quei tempi sopra questo argomento, asperrima e serrata, e si può dire che continua tuttora sotto altre parvenze.

I fisici di quel tempo si divisero in due schiere avverse: cartesiani e newtoniani. I primi consideravano l'idea delle forze misteriose di gravità del Newton come un ritorno miserrimo alle qualità occulte di Aristotele, i secondi rispondevano che anche il meccanismo dei vortici era oscuro perchè non si poteva vedere il fluido e che la teoria di Cartesio era anch'essa un ritorno alla idea semplicista di Anassagora.

I cartesiani sbandieravano di avere a sostegno della loro teoria il moto e l'immagine dei fluidi vorticosi. I newtoniani replicavano di avere a conferma della loro idea le misure astronomiche ed il moto delle maree.

Che fare per risolvere la questione? Non restava che controllare se le leggi del moto dei fluidi concordavano con quelle dell'astronomia. A questo si accinse infatti il Newton, e nel 1687, con la pubblicazione dei suoi «*Principî matematici di filosofia naturale*», troncava netto ogni discussione e colava a picco la teoria avversa scagliandole contro quattro anatemi che la squalificano tuttora.

In sostanza il Newton, dopo lunghe meditazioni, calcoli ed esperienze sul moto dei fluidi quale si presentava in natura, credette di aver data, con quella pubblicazione, la dimostrazione scientifica e sperimentale inconfutabile che le leggi di Keplero che reggono il moto dei corpi celesti sono diverse dalle leggi che regolano il moto di una molecola in un vortice fluido.

Dopo tale anatema, scagliato dall'autorità del Newton contro la teoria dei vortici, la scienza non ebbe più il coraggio di sostenere l'ipotesi del grande Anassagora, e se qualche tentativo fu ripetuto in astronomia, in ottica, e nell'elettromagnetismo per spiegare i fenomeni relativi con movimento di fluido, essi trovarono poco credito e furono sempre tacciati di ricorrere ad un'ipotesi arbitraria, ed infine, ai nostri giorni, ripudiati, perchè in sostanza venivano sempre ad urtare contro le barriere elevate dal Newton.

La teoria fluido-dinamica, dopo l'avvento di tale scienziato, è stata considerata perciò come una assurda ipotesi filosofica in contrasto col calcolo e l'esperienza e perciò da scartarsi perchè non rispondente alla realtà fisica.

Ma a questo punto sorge spontanea una riflessione: È mai possibile che i fluidi obbediscano a leggi speciali e diverse da quelle che reggono tutti gli altri aggregati di materia esistenti nell'Universo? In altre parole perchè dovrebbe esistere una meccanica di privilegio esclusivamente pei fluidi se essi appaiono composti di unità materiali soggette invece alla meccanica classica?

Dopo 3 secoli circa di connivenza supina, ci sembra quindi giunta l'ora di intaccare il mito degli anatemi scagliati dal grande Newton !

In sostanza quali sono le obiezioni che il Newton sollevò contro la concezione fluido-dinamica dell'universo? Esse sono espresse nei «*Principî matematici di filosofia naturale*» in forma alquanto involuta, ma si possono tradurre in forma esplicita nelle seguenti quattro affermazioni tradotte in linguaggio moderno:

1°) Tutte le molecole di un fluido che descrivono delle orbite circolari di raggio R attorno ad un centro vorticoso, seguono la 2ª legge di Keplero, cioè la durata della loro rivoluzione è proporzionale ad R^2, mentre i vari pianeti descrivono rivoluzioni intorno al Sole le cui durate seguono la terza legge di Keplero, cioè sono proporzionali ad $R^{3/2}$.

2°) Le molecole di un fluido che ruotano attorno ad un centro non soddisfano contemporaneamente la 2ª e la 3ª legge di Keplero, come avviene per i pianeti del sistema solare.

3°) Le orbite dei pianeti intorno al Sole sono delle coniche, mentre le orbite delle molecole intorno ad un centro sono dei cerchi.

4°) La spinta di un fluido in rotazione sui corpi in esso immersi, è proporzionale alla superficie maestra di questi, mentre la spinta (gravità) che agisce sui pianeti è proporzionale alla loro massa.

Sono queste 4 contraddizioni reali od apparenti? Cominceremo dalla 1ª obiezione. Siamo noi certi che i fluidi seguono in tutti i casi la legge delle aree? L'esperienza più vasta e varia conferma tale legge sia pei liquidi che pei gas. Secolari pazienti misure delle velocità assunte dalle vene di acqua nelle correnti fluviali o sperimentali costituiscono prove incontrovertibili a favore della 2ª legge di Keplero, o delle aree. Questa certezza è stata la porta di bronzo che ha sbarrato sinora l'avvento alla concezione fluido-dinamica dell'Universo, e che per tanti anni ci ha torturato il pensiero, ora scoraggiato dall'evidenza sperimentale, ora spronato dal fascino di un meraviglioso mondo costituito dalle mille apparenze diverse dovute tutte al moto organizzato di un unico fluido originario !

Alfine la Dea della costanza ci indicò i punti dove l'obiezione poteva essere demolita, e siamo giunti in conseguenza ad una scoperta importantissima che è questa: — Il paragone tra le molecole di un liquido ed i pianeti non è lecito, in quanto mentre i pianeti sono liberi di muoversi verso il centro di attrazione (Sole) le molecole invece, essendo a contatto le une con le altre sono vincolate tra di loro e non possono assumere moti relativi verso il centro attorno al quale ruotano, a meno che non trattasi di un vortice invece di un moto circolare. —

In altre parole, si doveva paragonare il moto dei pianeti, non alle molecole

di un fluido in circolazione, ma bensì ai corpi estranei immersi in questo fluido; oppure si poteva anche paragonare il moto dei pianeti a quello delle molecole di un fluido, purchè si concepisse il moto di questo non circolare, ma vorticoso, cioè con velocità aventi una componente diretta verso il centro. In quest'ultimo caso però si sarebbe venuti a paragonare una molecola del fluido ad un corpo che cade verso Terra, o ad un pianeta che precipita sul Sole. Più aderente quindi il paragone tra un corpo galleggiante in un fluido in movimento circolare ed i pianeti del sistema solare, perchè in questo caso si può considerare non solo la caduta verso il centro del corpo stesso, ma anche il suo rivoluire intorno ad esso.

Misurando le velocità dei corpi immersi a varie distanze dal centro di un fluido in circolazione, forse si sarebbe trovato che essi seguivano le tre leggi del Keplero, come le seguono i pianeti nel rivoluire intorno al Sole.

Questa fu la rivelazione che ci aprì la via per demolire la 1ª obiezione di Newton.

Riguardo alla 2ª obiezione, è da notare che se i corpi immersi in un fluido rotante assumono le velocità istantanee periferiche di esso, seguono già la 2ª legge di Keplero, e, poichè contemporaneamente si spostano verso il centro, ci apparve chiaro che la 3ª legge di Keplero doveva risultare dall'integrazione della velocità istantanea rispetto al raggio durante un intero periodo di rivoluzione. Così la 2ª e la 3ª legge si sarebbero verificate entrambe anche per galleggianti immersi in un fluido in rotazione.

È naturale che la terza obiezione ci poneva così di fronte al dilemma seguente: od ammettere che i pianeti non descrivono attorno al Sole delle coniche, ma bensì delle spirali, ed allora ciò era in coerenza con le traiettorie descritte dai corpi immersi in un fluido in circolazione od in un vortice, ed altresì con le traiettorie descritte dai corpi cadenti a terra, ma era in contrasto con le coniche descritte dai pianeti; oppure ammettere queste ultime e ciò in contrasto con le traiettorie dei corpi cadenti verso un centro sia di natura astronomica che fluido-dinamica.

Poichè quest'ultima ipotesi implica un diverso comportamento tra corpi cadenti a terra e pianeti cadenti verso il Sole, ci siamo convinti che i pianeti non descrivono delle coniche ma bensì rami di spirali opposte, sì che ne risulta una traiettoria chiusa sul punto doppio delle spirali stesse, che nelle misure astronomiche può essere confusa con una conica.

Riguardo alla 4ª obiezione del Newton dobbiamo confessare che essa ci ha dato molto da pensare, ma che alfine considerando la struttura reticolare della materia, ci è apparso chiaro il concetto che per demolirla occorreva tener conto che la spinta fluida dell'etere contro gli atomi si rivelava nel complesso del corpo da essi costituito come una forza d'inerzia.

Nel mentre ci riserviamo di dimostrare quanto succintamente ora esposto, riteniamo utile, per comodità del lettore, trascrivere qui di seguito le tre famose leggi di Keplero, da questi espresse nel seguente modo:

I) **Le orbite dei pianeti sono elissi ed il Sole occupa uno dei fuochi.**

II) **Le aree descritte dal raggio vettore che va dal Sole ad un pianeta sono proporzionali ai tempi impiegati a descriverle.**

III) **I quadrati dei tempi impiegati dai vari pianeti a percorrere le loro orbite (durata delle rivoluzioni) sono proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori.**

Da quanto sopra esposto si comprenderà come sia nostra intenzione di spiegare il meccanismo dell'Universo e di tutti i suoi fenomeni con la fluidodinamica, traendo da essa tutte le leggi finora conosciute ed anche quelle ignorate, unificando le varie meccaniche e riducendo le molteplici forme di energie ad una sola alla quale vedremo corrispondere nella psiche le svariate apparenze sensitive.

Per questo ardito e vasto progetto, cominceremo nel prossimo capitolo ad indagare sulla natura del più misterioso degli enti: il tempo. Nei capitoli seguenti svilupperemo tutta la nostra teoria comprovando che essa risponde alla realtà fisica.

Capitolo II

IL TEMPO

«Corre spietato il tempo in ogni vita
che tra un passato e un avvenir si culla
in un presente che à sapor di nulla».

Capitolo II

§ 6° - LE VARIE CONCEZIONI FILOSOFICHE E SCIENTIFICHE DEL TEMPO - SUA DISCONTINUITÀ - IL TEMPO QUALE BASE DELL'ESISTENZA - LE VARIE SPECIE DI ESISTENZA IN FUNZIONE DEL TEMPO.

La nostra teoria ci porta ad indagare sul concetto del tempo ed a porci la domanda: Che cos'è il tempo?

Vediamo anzitutto di riassumere come la filosofia ha risposto a tale domanda.

Aristotele concepì il tempo come un ente indipendente dagli avvenimenti e suscettibile di misura. La filosofia in 25 secoli di indagine non ha fatto grandi passi innanzi in merito, e si può dire che è rimasta alle posizioni raggiunte in seguito dalle profonde meditazioni di S. Agostino esposte nelle sue « *Confessioni* ».

Sostanzialmente questo grande Intelletto, nel mentre rimetteva il mistero dell'essenza intima del tempo in Dio, chiariva con una meravigliosa sintesi, i concetti oggettivi e soggettivi del tempo, concetti che modificati attraverso numerose teorie costituiscono le posizioni problematiche raggiunte a tutt'oggi.

Dal punto di vista oggettivo, il tempo si prospetta in filosofia come un ente continuo, misurabile indirettamente con le variazioni di grandezze ad esso proporzionali, quali ad esempio, la durata di un avvenimento, o la durata fra l'inizio od il termine di due fenomeni, che si svolgono ad intervalli successivi.

È ammesso quindi che il tempo possegga una sola dimensione, e sia quindi rappresentabile con una retta, e ciò a differenza dello spazio che è costituito di tre dimensioni ed è rappresentato con tre coordinate cartesiane.

La considerazione che il tempo fosse unidimensionale portò S. Agostino prima, ed i filosofi successivi poi, a mettere in evidenza la contraddizione derivante dal fatto che il tempo doveva allora risultare composto di un'estensione passata ed una futura, divise da un punto intermedio rappresentante il presente, privo di durata, cioè privo di estensione temporale, come il punto matematico che lo rappresentava.

Qualora infatti si cerchi di determinare l'unità di tempo che costituisce

il presente, ci si accorge subito che essa deve essere presa sempre più piccola di quella di qualsiasi altra stabilita, perchè questa resta sempre suddivisibile in tre tempi, uno passato, uno presente ed uno futuro.

L'unità di tempo che soddisfa al presente sembra quindi essere senza durata. Ma l'inesistenza della durata del presente appare tanto più paradossale in quanto il presente è l'unico tempo nel quale esiste la realtà del soggetto e del mondo esterno, stante che il passato non è più, e l'avvenire deve ancora giungere.

Sino ad oggi la filosofia ha creduto di potere eliminare questo contrasto appellandosi da un lato alla relatività di ogni oggetto di fronte al soggetto, dall'altro considerando inammissibile la sussistenza indipendente del tempo dallo spazio, nel senso che il tempo non sia concepibile senza gli avvenimenti che comportano uno spazio o particolari parti di esso in movimento.

In altre parole, considerando desunta dal movimento di un sistema, la misura del tempo, ci si può muovere sempre in senso contrario, in modo da restare in quiete, eliminando con questo la possibilità della misura, del tempo e quindi il suo trascorrere.

Così ad esempio, spostandosi sulla superficie terrestre da est ad ovest con velocità eguale a quella di rotazione del nostro pianeta, non si percepirebbe più la variazione del tempo diurno.

Eguale ragionamento potendosi fare per ogni moto astronomico che si assuma come misura del tempo, la filosofia ne conclude che gli avvenimenti sono causa del tempo, cioè che questo è condizionato dallo spazio.

Dal punto di vista soggettivo, viceversa, la filosofia è giunta ad ammettere che il tempo sia una realtà più concreta dello spazio, in quanto questo è astratta consapevolezza del soggetto sussistente solo come coscienza in un tempo che è invece eternamente presente.

La filosofia giunge quindi a questa stridente contraddizione che nel piano oggettivo il tempo dipende dallo spazio e nel piano soggettivo sia invece lo spazio che dipende dal tempo !

Cominciamo a controbattere questi concetti filosofici del tempo prima di esaminare quelli scientifici.

1°) Anzitutto facciamo notare come l'aver constatato che il tempo possegga una sola dimensione, equivale ad ammettere che una parte qualsiasi di esso, passato, presente o futuro, sia sempre rappresentabile con un segmento di retta che non può mai ridursi ad un punto matematico di lunghezza nulla, perchè in questo caso si annulla anche il tempo che rappresenta. Infatti posto che sia il presente ad annullarsi, la retta che rimane indivisa a rappresentare il tempo è composta dal passato e dal futuro, e questi due tempi resterebbero indelimitati tra di loro, ed inoltre si potrebbe passare

dall'uno all'altro senza passare pel presente, ciò che è in perfetta antitesi con l'ammessa successione del tempo.

Il presente non può mai aver durata nulla, perchè se ciò fosse non sarebbe tempo, nè sarebbe rispettata la genesi del tempo stesso che è composto di una successione di tempuscoli presenti.

2°) Se il presente non può aver durata di tempo nulla, e d'altra parte esso deve essere considerato come una durata piccolissima, non c'è altra via che quella di concepirlo come un infinitesimo matematico che risponde al concetto di poter essere preso piccolo a piacere, ma finito, cioè non nullo. In questo senso infatti appare considerato nelle espressioni della meccanica razionale, la quale nelle espressioni di velocità, accelerazioni, impulsi, forze ecc., lo esprime come un tempuscolo dt tendente a zero, ma finito.

Vuol dire che nell'infinitamente piccolo, come la corda si confonde con la tangente, così il tratto che rappresenta il presente si confonde coi tratti immediatamente attigui del futuro e del passato.

Sembra quindi che l'ammettere al tempo presente una certa durata, sia pur piccola a piacere, ma finita, porti alla soluzione dei contrasti accennati.

A questa conclusione si giunge anche attraverso altre due considerazioni: *a*) considerando le variazioni finite degli enti fisico-matematici; *b*) considerando la possibilità di misura di tale enti.

a) Se il presente non avesse una durata minima diversa da zero, che costituisce il salto con cui varia il tempo, allora il presente sarebbe costituito di nulla, e, nulla aggiunto a nulla darebbe nulla, e non una durata che costituisce il tempo fluente misurabile.

In altre parole posto che il tempo t sia rappresentabile con una retta indefinita, ma generabile per accrescimento di tempuscoli dt, che costituiscono i successivi tempi presenti, ne segue che quella retta sarà la sommatoria, ossia l'integrale indefinito di tutti i tempuscoli dt, il che è esprimibile matematicamente con la seguente relazione:

$$\int dt = t + K \qquad (1)$$

In questa equazione dt rappresenta l'attimo del presente che può essere preso piccolo a piacere, ma deve essere sempre finito e diverso da zero, altrimenti se fosse eguale a zero avremmo che:

$$o = t + K \qquad t = -K \qquad (2)$$

La quale ci dice che il tempo t avrebbe un valore che rimane costante, cioè non cresce, e ciò in netta antitesi con l'ammesso fluire del tempo presente

che va continuamente ad accrescere quello passato. Notiamo che all'origine dei tempi, essendo $K = o$, se è sempre $dt = o$ la (2) ci porterebbe alla:

$$t = o \qquad (3)$$

cioè il tempo non esisterebbe, perchè avrebbe un valore sempre nullo !

Si affaccia quindi l'inesorabile dilemma: od ammettere che il presente abbia una durata diversa da zero, ed allora è possibile l'esistenza del tempo; od ammettere che il presente ha una durata nulla ed allora bisogna negare l'esistenza del tempo. E poichè questa negazione urta contro l'evidenza che il tempo esiste, esistenza che ci è confermata dallo spirito, dal ragionamento filosofico e scientifico, nonchè dalle relazioni fisico-matematiche e dall'esperienza, bisogna concludere che: — **Il presente è costituito da durate di tempo finite e diverse da zero** —.

Ma questo porta ad una scoperta impensata e cioè che: — **Il tempo varia per quantità finite, cioè per salti** —.

Bisogna quindi ammettere i quanti di tempo, concetto strabiliante quanto si vuole, ma inconfutabile, che trova rispondenza nei quanti di energia già ammessi dalla scienza moderna. La misteriosità dei quanti di tempo e di energia è quindi diradata nel chiaro e logico concetto della impossibilità di crescere delle grandezze fisiche per aggiunta di particelle nulle.

Se, fino ad oggi, non si è considerato questo, ciò è dovuto al fatto che nella mente umana si è radicata l'astrazione matematica del punto, privo di dimensioni, della retta e del piano privi di spessore, mentre poi per generare l'uno o l'altro di questi enti, nella geometria e nel calcolo infinitesimale, si è viceversa ammesso che abbiamo quelle dimensioni, se pur piccole a piacere, ma finite e diverse da zero, che integrate possano dar luogo ad un valore sommatoria, indefinito o finito, ma diverso da zero.

Ma se il punto astratto non ha dimensioni, la retta ed il piano non hanno spessore, essi non occupano spazio, e poichè le loro espressioni non contengono quelle del tempo, non durano nemmeno, cioè non esistono.

E non esistono non solo nella realtà del mondo fisico, ma nemmeno nel pensiero; infatti questo non può immaginare nè un punto, nè una linea, nè un piano senza spessore e senza che il pensiero si fermi per un determinato periodo di tempo su di essi.

Le astrazioni matematiche degli enti suddetti rientrano quindi nella categoria delle non esistenze perchè non occupano spazio e non durano nel tempo.

b) Considerando invece la possibilità di misura del tempo si giunge pure a concludere che il presente ha un valore sempre finito e diverso da zero. Infatti, l'esperienza fisica, per quanto piccola sia l'unità di misura del

tempo, ci pone sempre di fronte ad una unità diversa da zero e ben definita, la quale quindi costituisce la durata del presente, essendo tale misura ultima inscindibile in parti corrispondenti al tempo passato e futuro. In altri termini, l'attimo scelto come unità di misura del tempo, risultando il più piccolo misurabile da noi, o dai nostri apparecchi di suddivisione del tempo, costituisce praticamente la durata inscindibile di permanenza del presente.

Ora, ammettendo anche la possibilità di speciali strumenti atti a suddividere in n parti una durata Δt di tempo, per quanto n sia grande, non può mai essere eguale all'infinito, poichè allora si verificherebbe la seguente:

$$\lim_{n = \infty} \frac{\Delta t}{n} = o$$

Cioè l'unità di misura sarebbe nulla, e non sarebbe possibile con essa alcuna misurazione.

Al fine quindi di rendere possibile la misura del tempo si è costretti ad assumere come unità di misura una durata di tempo, che se pur piccolissima, deve essere sempre finita e diversa da zero. Non solo, quindi per la impossibilità di avere apparecchi di misura sensibilissimi non si può spingere la suddivisione del tempo all'infinito, ma anche perchè avendoli, la suddivisione all'infinito porterebbe ad una unità di misura di valore nullo, la quale non consentirebbe perciò alcuna misurazione.

Da quanto sopra consegue questo dilemma: o l'unità di misura del tempo è nulla, ed allora non è atta a misurarlo; oppure ha una certa durata, ed allora contempla un presente positivo, ed il variare del tempo per salti.

Dalle corna di questo dilemma non è possibile sfuggire, il che ci dice che a prescindere che il tempo nella realtà fisica vari con continuità oppure vari con salti, per noi non è possibile fisicamente che constatare il suo variare per quantità finite, per quanti dt, che saranno sempre più piccoli, quanto più si affina il sistema di misura, ma non mai nulli.

Concludendo, ragioni filosofiche, validità di relazioni cinetiche e meccaniche, possibilità di integrazioni e di misure, ci assicurano che il tempo varia per quantità finite.

È da considerare che ciò è confermato, non solo dalle ragioni di carattere oggettivo, ma anche da altre di carattere soggettivo. Infatti basta pensare che gli organi del corpo umano che percepiscono il presente attraverso le sensazioni attuali del mondo esterno, sono soggetti ad isteresi che fanno permanere le impressioni ricevute per un determinato periodo di tempo dt, il quale costituisce appunto il tempo presente dell'osservatore (soggetto), tempo diverso da zero. Così ad esempio, la retina degli occhi, ritenendo le imma-

gini per 1/10 di secondo, fa sì che il presente del mondo esterno visibile abbia la durata minima sù specificata.

È inutile dire che anche gli altri sensi del corpo umano si comportano analogamente e che se essi non mantengono per un tempo sia pur piccolo, ma diverso da zero, l'immagine ricevuta, questa non viene percepita dalla psiche ed è quindi come se non esistesse nel mondo esterno, rispetto al soggetto.

3°) Per quanto riguarda invece l'asserzione filosofica che movimenti opposti a quelli astronomici possono non far percepire le variazioni di tempo, siamo perfettamente d'accordo, ma dove non siamo d'accordo è sull'asserzione che ciò possa portare ad annullare il tempo. Infatti se è vero che spostandoci con un aereo da est ad ovest con la velocità della Terra noi non percepiremmo più la variazione del giorno, non è meno vero che il tempo trascorrerebbe egualmente indipendentemente dal movimento nostro o della Terra. Il ragionamento può riferirsi ad ogni moto astronomico che si assuma come misura del tempo.

Se fosse vero il contrario, allora, sol perchè son fermi tutti gli orologi, o son fermi tutti gli astri, non dovrebbe esistere il tempo ! Ma questo ragionamento è altamente assurdo perchè anche l'esistenza degli orologi fermi, l'esistenza degli astri fermi o no, l'esistenza dell'Universo insomma, implica la durata di quegli orologi, di quegli astri, della loro quiete o del loro moto, la durata dell'Universo nel tempo.

Questa considerazione, non solo conferma quanto asserito da Aristotele sull'indipendenza del tempo dagli avvenimenti, non solo elimina il contrasto filosofico fra tempo oggettivo e soggettivo, unificandolo nella sua essenza, ma quand'anche fa pervenire ad una scoperta, che se pur apparirà lapalissiana, non pertanto è affatto nuova e formidabile, e cioè si perviene a stabilire, dopo tanti secoli che: — **Il durare nel tempo è condizione indispensabile per l'esistenza di qualsiasi cosa, avvenimento, essere od entità** —.

Infatti dire che un oggetto, un avvenimento, un essere, una ente qualsiasi esiste, equivale a dire che esso dura un certo periodo di tempo più o meno lungo od infinito. O meglio equivale a dire che gli attributi che caratterizzano quell'oggetto, quell'avvenimento, quell'essere o quell'ente, non possono esistere se non durano un certo periodo di tempo diverso da zero.

Con questo vogliamo chiarire che l'esistenza di un ente complesso può essere diversa dall'esistenza delle sue parti costituenti. Così, l'esistenza di un oggetto qualsiasi, ad esempio, un bicchiere, è condizionata dalla durata nel tempo di quel recipiente di vetro con quella determinata forma e dimensione che sono gli attributi che noi abbiamo dato all'oggetto in parola.

L'esistenza di tale bicchiere comincia dall'istante nel quale è stato fabbri-

cato e finisce quando esso va in frantumi, poichè è evidente che a tali frantumi non spetta più il nome di bicchiere. Dall'istante di rottura finisce l'esistenza del bicchiere e comincia l'esistenza dei frantumi.

Stante che l'uomo ha battezzato ogni complesso avente determinati attributi, con nomi speciali, l'esistenza di ogni complesso è delimitata dall'istante in cui quei determinati attributi si formano completi, all'istante in cui si annullano parzialmente o totalmente.

Così potremo considerare l'esistenza di un atomo di ferro come la durata di quell'assieme di elettroni che in numero di 26 ruotano attorno al nucleo con determinata velocità, atomo i cui attributi sono di avere un peso 55,9 ed un calore specifico 0,14 rispetto a quelli dell'atomo d'idrogeno.

Quando l'atomo si sfascia nei suoi elettroni costituenti, cessa di esistere come atomo, perdendo gli attributi del peso e del calore specifico sopra definiti e tutti gli altri che la chimica gli ha riscontrati. L'esistenza degli elettroni invece continua in quanto la loro individualità seguita a durare nel tempo.

Queste inconfutabili deduzioni salvano i vari concetti di indistruttibilità che la scienza ha successivamente enunciati per la materia, l'energia ecc., concetti che vennero enunciati con la famosa frase del grande chimico Lavoisier: «*Nulla si crea e nulla si distrugge!*» intesa nel senso che nel nostro Universo non vi possono essere che trasformazioni, le quali per altro, con la nostra scoperta, indicano che là dove esse avvengono cessa l'esistenza di un determinato complesso per continuare l'esistenza delle parti componenti.

Ne consegue che la catena degradante delle trasformazioni deve portare qualsiasi complesso ad un unico ente, ultimo costituente della materia o dell'energia, ultimo ente la cui esistenza non può cessare per il suo impossibile scindersi in ulteriori componenti, ma solamente può annullarsi per il suo cessare di esistere nel tempo.

Ma non solo, come abbiamo dimostrato, l'esistenza di ogni massa materiale è strettamente condizionata dal tempo, ma bensì anche ogni avvenimento. Così ad esempio, un moto qualsiasi, una qualsiasi azione, esiste od è esistita in quanto dura od è durata un certo periodo di tempo. Egualmente dicasi di tutti gli esseri del regno animale o vegetale, i quali esistono in quanto durano un certo periodo di tempo.

È da notare che tale durata non implica solo gli enti che la trascorrono con la loro presenza fisica nello spazio, ma bensì riguarda anche entità quali ad esempio: il pensiero, la luce, i colori, il suono, gli odori, i sapori ecc.; che pur non occupando spazio si possono dire esistenti solamente in quanto durano un certo periodo di tempo. Interessante a questo riguardo la rivoluzione di concetto che comportano taluni enti, quali ad esempio la forza, la

pressione ecc., poichè la loro esistenza è del pari condizionata dal loro durare nel tempo, ma con questo durare essi cambiano natura, per cui ne consegue che non possono esistere mai con i semplici attributi che li definiscono.

Così ad esempio l'esistenza di una forza F implica che essa duri un certo periodo di tempo sia pur piccolissimo a piacere t, ma pur sempre reale, perchè se non dura, non esiste. Ma la forza per un tempo t, non è più una forza, bensì un impulso I, secondo la relazione:

$$I = F. t$$

È quindi chiaro che fisicamente non esistono forze, ma solo impulsi. Ci riserviamo di ritornare su questo argomento dell'esistenza di molti enti dinamici, ritenuti sino ad ora erroneamente realizzabili nella loro pura determinazione, ma poichè ci preme ora l'indagine sulla natura del tempo, preciseremo invece come esso dia sostanza al verbo essere, il quale a sua volta implica l'esistere.

Così ad esempio; quando dico il tale è bello od è buono, intendo dire che ha le qualità di bellezza e di bontà che durano od hanno durato per un certo tempo, perchè altrimenti io non le avrei potute rilevare. Che queste qualità siano relative al mio concetto di bellezza e di bontà non implica nulla, perchè esse così come le ho definite nel mio pensiero trovano rispondenza solamente se esse si manifestano per un determinato periodo di tempo in chi le ho riscontrate.

Parimenti quando dico questo è oro, quello è piombo, il verbo essere specifica l'esistenza di quelle due sostanze aventi quei particolari attributi propri a ciascuna, che si manifestano a me solamente perchè durano nel tempo.

Se io dico: sono, il verbo essere qui specifica chiaramente la mia esistenza, la quale non sarebbe rilevabile, se io non durassi nel tempo e non potessi controllare col pensiero questo durare. Da un esame simile il grande Cartesio, di cui intendo non solo rivendicare i meriti scientifici di aver rilanciato i vortici di Anassagora, ma anche ricordare i meriti filosofici, giunse al suo famoso « *Cogito ergo sum* ! » e disse bene e chiaro.

Ma se la frase « *penso e quindi sono* » toglie il dubbio sulla esistenza della persona che pensa è perchè essa ha la coscienza di percepire attraverso il pensiero che dura nel tempo. Se il pensiero non durasse, non sarebbe, come se non durasse il corpo della persona che pensa essa stessa non sarebbe.

Si noti che il verbo essere implica sempre il durare nel tempo di qualche cosa, e che preso sostantivamente designa il nostro spirito che dura nel tempo.

Per una precisazione più chiara e generale dell'esistenza, sia del mondo oggettivo che del soggetto occorre quindi una determinazione più generale

di quella cartesiana, occorre una determinazione che contenga la nozione irriducibile di tempo, che è l'essenza intima del verbo essere, ed è inseparabile dal concetto di esistenza.

Per quanto sopra, possiamo rispondere alla domanda secolare che fu sempre inevasa: che cos'è il tempo?, con la seguente risposta e scoperta: — **Il tempo è l'ente indispensabile per l'esistenza di qualsiasi essere, cosa, avvenimento od entità** —.

Ed a generalizzare la frase di Cartesio, in vista delle applicazioni che faremo, possiamo enunciare che:

— **Esiste solo ciò che dura nell'eternità od un certo periodo di tempo** —.

Le conclusioni cui siamo giunti solamente attraverso l'indagine filosofica del concetto di tempo, per quanto importanti, non rendono inutile l'esame delle argomentazioni della scienza fisico-matematica su tale soggetto, ma anzi queste serviranno se non altro a confermare o meno l'esattezza dei risultati conseguiti dall'indagine filosofica.

In fisica, il tempo è una particolare relazione ordinale fra gli avvenimenti che è suscettibile di essere misurata quantitativamente. A prescindere dalla clessidra a sabbia, e dalla meridiana, che denunciano come anche nella antichità si fosse sentito il bisogno di misurare l'entità misteriosa del tempo, il primo intelletto positivo che ha trovato i metodi esatti per misurarlo fu Galileo. Questo cervello universale comprese a fondo l'importanza del concetto di tempo e fondava su di esso la prima meccanica e la nuova astronomia, nelle quali le nozioni di moto risultavano inseparabilmente basate su quelle di tempo, sì che la relatività meccanica per i moti uniformi ne spuntò feconda di applicazioni ed ora ci appare quale alba luminosa del pensiero scientifico che informa la nostra epoca.

Successivamente, nella seconda metà del secolo XVII Newton poneva il tempo quale base della meccanica razionale, ammettendo come postulato un tempo assoluto oggettivo e matematico unidimensionale, scorrente uniformemente, ed indipendente dal mondo fisico.

Contrastata o difesa dai contemporanei e successori, quali Clarke, Leibniz, Berkeley, Eulero, questa concezione non ebbe tuttavia contributi sostanziali, se si eccettua il criterio introdotto da D'Alembert, per definire gli intervalli di tempo eguali, e la determinazione del tempo cinetico introdotta dall'Enriques nel XX secolo, determinazione che fu enunciata così: — « *Tempi eguali son quelli in cui cause eguali producono effetti eguali* » —.

Infine le ricerche ottiche ed elettromagnetiche, come abbiamo accennato nel Cap. I, portarono alla concezione della relatività di Einstein ed alla estensione ulteriore di essa.

Il tempo, con queste moderne idee, non è più indipendente dallo spazio, bensì forma con questo un continuo (*cronotopo*) a quattro dimensioni (una temporale e tre spaziali). Gli intervalli di tempo non sono costanti, come nell'antica fisica, ma variano a secondo dello stato di moto di chi osserva, a meno che questi non segua una linea oraria, la quale è l'unica che conservi la costanza degli intervalli di tempo.

Questo moderno concetto, che l'intervallo di tempo, ossia l'unità di misura di esso, vari a secondo dello stato di moto dell'osservatore, se è apparso strabiliante e se ha rivoluzionato i concetti basilari della scienza antica, non apporta però alcun mutamento sostanziale ai concetti da noi raggiunti con l'indagine filosofica. Infatti dire che per un osservatore A, l'unità di misura del tempo è minore o maggiore di quella dell'osservatore B, equivale ad ammettere che l'una sia multipla o sottomultipla dell'altra, il che non cambia affatto il valore assoluto del tempo misurato.

Con un esempio più chiaro: tanto se io misuro una lunghezza con un metro italiano o con un piede inglese, il valore assoluto della lunghezza misurata non cambia, come posso sempre controllare se tengo conto del valore reciproco delle misure assunte. Così, se a bordo di vari sistemi animati di moti diversi, il minuto in uno di questi sistemi corrisponde rispettivamente negli altri sistemi ad un'ora, un giorno, una settimana ecc., le misure del tempo intercorso tra due avvenimenti, saranno diverse per i vari sistemi, a causa delle diverse misure adottate in ciascuno di essi, ma il valore assoluto misurato sarà eguale quando si considerino i valori di equivalenza delle diverse misure.

Le famose formule di trasformazione del Lorenz, adottate anche dall'Einstein, danno appunto la possibilità di computare queste equivalenze e di rendere invariante il valore del tempo assoluto misurato.

L'obiezione che gli osservatori a bordo dei vari sistemi a velocità diverse, abbiano nel confronto tra di loro, la percezione che il tempo sia scorso più o meno velocemente rispetto ai loro mobili, se implica la non equivalenza delle loro unità di misura del tempo, implica pure che tali unità siano multiple o sottomultiple esatte o meno, l'una dell'altra, il che ci dice chiaramente che il tempo misurato è invariante, quando si tenga conto del rapporto delle varie unità di misura.

Queste argomentazioni ci dicono chiaro, come a prescindere dall'unità di misura, il tempo assoluto fluisca uniformemente ed indipendentemente dagli avvenimenti dello spazio, e ciò in perfetta concordanza con quanto intuito da Aristotele, postulato da Newton, e da noi dimostrato.

Se questo tempo assoluto non è computabile che con unità di misura relative diverse, ciò non toglie che il suo valore assoluto mediante la relazioni di Lorenz possa risultare invariante.

Abbiamo specificato quanto sopra, non perchè condividiamo la concezione einsteiniana di un tempo che dipende dalle velocità dell'osservatore in relazione a quella della luce, ma perchè ammettiamo che sia nell'ordine del possibile che certi periodi di tempo, determinati dai moti astronomici, pur avendo durate diverse possano produrre eguali effetti.

In altre parole, se può essere possibile che 4501 anni terrestri passati sul lontano pianeta Nettuno equivalgono, a tutti gli effetti della vita, come un anno passato sulla Terra, non per questo il periodo di tempo dell'anno terrestre cessa di essere 1/4501 di quello di Nettuno. La vita su quel pianeta si evolverà più lentamente in quanto esso a compiere un giro intorno al Sole impiega 4501 volte il tempo che la Terra impiega a compiere la stessa rivoluzione intorno all'astro.

Bisogna tener presente che l'odierna confusione del concetto di tempo variabile in relazione col moto dell'osservatore è derivata dalla necessità di spiegare l'esperimento Michelson, presupponendo un etere immobile e la costanza della velocità della luce, ma come vedremo in seguito, i risultati di tale esperimento si possono spiegare anche ammettendo l'etere mobile o parzialmente mobile con i corpi, come implica la nostra teoria spazio-dinamica.

La variazione del tempo assoluto relativamente al moto dell'osservatore risulta quindi un fatto non rispondente alla realtà, pur sussistendo, come vedremo, la validità delle equazioni dell'invarianza del Lorenz per ragioni fluidodinamiche.

Da tutto quanto abbiamo esposto sul tempo risulta che esso è un ente unidimensionale che varia per salti e che è indispensabile a qualsiasi esistenza. E poichè nello spazio sovente l'esistenza di una cosa è dovuta ad un moto di materia relativamente all'ambiente, moto che deve durare un certo tempo affinchè quella cosa sussista, ne consegue che la sua esistenza interessa sia lo spazio che il tempo. Chiameremo tale tipo di esistenza con la frase **"Esistenza relativa spazio-temporale".**

A questa specie appartengono tutte le parti materiali dell'Universo.

Se per contro, risulta esistere qualche ente indipendentemente da qualsiasi punto di riferimento, siamo indotti a considerare un'altra specie di esistenza che chiameremo: **Esistenza spazio-temporale.** A questa specie di esistenza appartiene lo spazio.

Non tutte le esistenze si esauriscono nelle due specie citate, poichè vi sono enti, quali ad esempio il suono, che pur durando un certo periodo di tempo, non occupano alcuno spazio e la loro esistenza è pur relativa al vibrare di un sistema materiale rispetto allo spazio circostante. Chiameremo queste: **"Esistenze temporali relative".** Ad esse appartengono tutte le sensazioni.

Altre esistenze che pur non occupando spazio, nè essendo relative al sistema

di riferimento, hanno per sola caratteristica di durare nel tempo limitatamente però ad un determinato periodo, le chiameremo: **"Esistenze temporali periodiche"**. Ad esse appartengono certi enti di natura spirituale, come lo spirito di conservazione degli animali e l'anima umana.

Infine, sempre per eliminazione di attributi successivi, vi saranno esistenze che hanno la caratteristica di durare eternamente nel tempo, anche senza occupare spazio, e le chiameremo **"Esistenze temporali assolute"**. A questa specie appartiene solamente l'Essere Supremo.

Alle 5 specie di esistenze su elencate fa riscontro la sesta specie degli enti insussistenti che è caratterizzata da quegli pseudo enti che non durano nel tempo e perciò non occupano nemmeno spazio.

Tali sono ad esempio le astrazioni fisico-matematiche. Appartengono a questa specie tutti quegli enti dinamici che non contengono l'espressione del tempo, quali ad esempio, la forza, il lavoro, la pressione ecc., che, applicati per un certo tempo, si trasformano in entità diversamente denominate, oppure ancora da denominare con un nome specifico. Appartengono pure a tale specie tutti quegli enti matematici che non contemplano nè l'esistenza del tempo, nè quella dello spazio, quali ad esempio i concetti astratti di punto, linea, piano ecc.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo enunciare lo seguenti prime scoperte:

1ª Scoperta - Il tempo è un ente unidimensionale indipendente dallo spazio ed indispensabile all'esistenza di qualsiasi essere, cosa, avvenimento od entità.

2ª Scoperta - Il tempo varia per quantità finite o per salti che chiameremo tempuscoli.

3ª Scoperta - Ogni tempuscolo costituisce il presente che ha sempre una durata finita e diversa da zero.

4ª Scoperta - Esiste solo ciò che dura nell'eternità od un certo periodo di tempo.

5ª Scoperta - Vi sono 5 specie diverse di esistenze:

1º) Esistenza temporale assoluta - che comporta il durare nell'eternità, fuori dallo spazio.

2°) Esistenza temporale periodica - che comporta il durare nel tempo per un certo periodo, fuori dallo spazio.

3°) Esistenza temporale periodica relativa - che comporta il durare un certo periodo di tempo relativamente a certi sistemi di riferimento spaziali.

4°) Esistenza spazio-temporale - che comporta il durare nel tempo occupando spazio, indipendentemente dal sistema di riferimento.

5°) Esistenza relativa spazio-temporale - che comporta il durare nel tempo occupando spazio relativamente ad un sistema di riferimento.

Capitolo III

LA MATERIA

« Gorghi di spazio forman la materia
dagli atomi alle stelle più fulgenti
al corpo delle piante e dei viventi ».

Capitolo III

§ 7° - GLI ATTRIBUTI BASILARI DELLA MATERIA: MASSA, PESO, INERZIA, GRAVITÀ, VOLUME.

Nel capitolo precedente abbiamo dimostrato che condizione dell'esistenza è il tempo, ed abbiamo definito varie specie di essa, tra le quali molto importante per noi è l'esistenza dell'Universo, costituito di spazio e materia che durano nel tempo.

L'Universo è quindi una entità spazio-temporale. Cominciamo la sua indagine col domandarci: Che cosa intendiamo noi per materia?

Evidentemente per la risposta il nostro pensiero corre subito ai corpi solidi, poi ai liquidi, ed infine ai gasosi, percorrendo come un lampo le nostre cognizioni circa gli stati e la suddivisione della materia in corpi celesti, cristalli, molecole, atomi ed elettroni. Si pensa alla materia organica ed inorganica, vivente e morta, e, dalle svariatissime sostanze dei regni minerale, vegetale ed animale, la mente spazia su una tale molteplicità ed infinità di specie diverse, sì che la domanda sembra avere miriadi di risposte, una diversa dall'altra per le diverse caratteristiche sotto le quali si presenta l'ente che noi chiamiamo materia.

Si è costretti allora a cercare i pochi attributi comuni a tutte le manifestazioni della materia, onde poterla determinare con essi in generale. Così, se in un primo tempo si tende a definire per materia tutto ciò che cade sotto i nostri sensi, ci si accorge subito che essi non vanno d'accordo nel denunciare questo ente, che può essere invisibile, insapore, inodore, ed a volte persino impercettibile col tatto. Si ricorre allora alla scienza, la quale ci elenca un certo numero di proprietà della materia, e cioè, di occupare un volume, di avere un'inerzia, un peso, impenetrabilità, divisibilità, porosità e compressibilità.

Si nota subito però, che questi tre ultimi attributi sussistono solamente per corpi di dimensioni ordinarie, mentre essi perdono significato per particelle atomiche o subatomiche. Infatti la divisibilità, la porosità e la compressibilità sono possibili e presuppongono un corpo costituito da un complesso più o meno grande di granuli distanziati più o meno tra di loro; ma non si possono ammettere queste proprietà per l'ultima particella della materia,

sia perchè questa definizione esclude quelle proprietà stesse, sia perchè nessun esperimento le conferma.

La impenetrabilità poi non sussiste per alcun corpo di dimensioni ordinarie e nemmeno per gli atomi, che infatti sono stati attraversati da proiettili materiali piccolissimi nelle esperienze di Rutherford.

Non resterebbe quindi alla materia che i primi tre attributi e cioè: quello di occupare uno spazio, quello di avere un'inerzia, e quello di avere un peso.

La scienza infatti, per quanto non lo dica esplicitamente, afferma che per materia deve intendersi tutto ciò che posto in un campo di gravitazione, come ad esempio quello della Terra, risente più o meno della forza di gravità, il che è quanto dire, che per materia si intende tutto ciò che ha una massa m, a cui risponde un peso P, tale che:

$$P = m\ g \qquad (1)$$

dove g è l'eccelerazione della gravità.

Ma qui sorge subito la domanda: E se la materia non fosse entro un campo di gravitazione come si potrebbe rivelare? In altre parole se $g = o$, la (1) ci dà:

$$P = o \qquad (2)$$

La quale ci dice che: « Se non vi è campo di gravitazione, il peso dalla materia si annulla ».

In questo caso quindi vien meno uno degli attributi principali della materia: quello del peso, e noi non potremmo più basarci su di esso per distinguerla.

La scienza ci dice che allora potremmo ricorrere ad un altro attributo della materia, cioè a quello della sua inerzia. Questo concetto fu introdotto dal Newton e ci dice che se applichiamo una forza F ad una massa m materiale, questa subisce un'accelerazione a tale che:

$$F = m\ a \qquad (3)$$

Ma dalla (1) abbiamo che:

$$m = \frac{P}{g} \qquad (4)$$

Ma qualora manchi il campo di gravitazione $g = o$ e $P = o$, la (4) dà un valore indeterminato per la massa m, e di conseguenza un valore indeterminato per la forza d'inerzia F definita dalla (3).

Questo risultato ci scopre che: « Dove non vi è campo di gravitazione la massa e la forza d'inerzia della materia rimangono indeterminate ».

In questo caso quindi vengono meno anche altri due capitali attributi della materia: quelli cioè di avere una massa ed un'inerzia ben determinate.

Da quanto sopra dimostrato risulta quindi che affinchè la (1) e la (3) abbiano un ben preciso valore, cioè affinchè la materia manifesti un peso, una massa ed un'inerzia ben determinata e diversa da zero, occorre che la materia sia posta entro uno spazio che abbia accelerazione rispetto ad essa.

È poi indifferente, pel principio di relatività, che sia lo spazio a decelerare contro la materia, oppure sia questa ad accelerare contro quello.

Considerando la (1) e la (3) si vede che ponendo $g = a$ diviene:

$$m\ g = m\ a \qquad (5)$$

da cui:

$$P = F \qquad (6)$$

La quale ci scopre che: « Il peso dei corpi non è altro che la forza di gravità cui sono soggetti per effetto dell'accelerazione del campo rispetto ad essi».

Nel mentre ci riserviamo di approfondire questo argomento in seguito, osserviamo che l'uomo, essendo sempre posto entro un campo di gravitazione, potrà distinguere sempre la materia dagli attributi principali di peso, massa, inerzia, che essa acquista in tale campo, attributi che perciò restano fondamentali per individuarla sicuramente.

Oltre a questi attributi però, noi sappiamo che la materia, sia organizzata in grandi masse celesti, sia organizzata in limitati corpi di dimensioni comuni, sia infine considerata nelle sue ultime particelle chimiche, ha la proprietà di emanare nello spazio circostante una forza attrattiva. Vediamo se sia proprio vero questo, ed indaghiamo i precedenti storici sull'argomento.

Nel 1634 Cartesio chiedeva al padre Mersenne se erano state eseguite esperienze per dimostrare che un corpo potesse sfuggire alla gravità della Terra. Newton nel 1666, seguendo questo concetto, era giunto a precisare che la gravitazione facesse risentire i suoi effetti sino alla Luna.

Roert Hooke e Wren si interessarono vivamente della questione ed il primo pubblicò nel 1676 delle considerazioni profonde che giungevano ad ammettere un'attrazione mutua tra i corpi. Newton, facendo un passo più avanti dava dimostrazione quantitativa a tale ipotesi, giungendo alla legge di attrazione universale che viene sintetizzata come segue: « *Due frammenti di materia qualsiasi si attirano con una forza F proporzionale alle loro masse* m_1 m_2 *ed in ragione inversa del quadrato delle loro distanze R, secondo la relazione:*

$$F = \frac{m_1\ m_2}{R^2}$$

Questa estensione della legge di gravitazione conferma che la materia oltre ad occupare spazio, ad avere un peso, una massa ed un'inerzia, ha anche l'attributo di emanare una forza attrattiva.

I primi a verificare questa legge furono Boulanger e La Condamine inviati nel 1735 da Re Luigi XV nel Perù per misurare l'arco meridiano. I due scienziati, per stabilire la densità della Terra, avevano pensato di misurare la deviazione dalla verticale di un filo a piombo, deviazione prodotta dalla attrazione esercitata da una montagna sul piombo.

Per l'esperimento essi scelsero il vulcano del Chimborazo. L'esperimento diede esito positivo. Dalla deviazione essi dedussero il rapporto delle masse, ed essendo conosciuta quella del Chimborazo, dedussero quella della Terra.

Questo memorabile esperimento venne in seguito ripetuto da Hulton e Mendenhall nel 1880 con risultati di poco diversi quantitativamente.

L'esperimento per quanto oggi dimenticato, ebbe a quei tempi grande risonanza perchè con esso fu possibile pesare la Terra e gli altri pianeti del sistema solare; ma più grande considerazione deve avere, secondo noi, nella storia delle scienze, perchè esso ha dimostrato che la legge di attrazione universale del Newton è una realtà fisica, cioè che uno degli attributi principali della materia è quello di manifestare forze attrattive nello spazio circostante.

Nel 1798 Cavendish pensò che se era vera la gravitazione universale, questa avrebbe dovuto verificarsi anche fra due masse qualsiasi, rendendo possibile la determinazione della massa terrestre anche con esperimenti di laboratorio.

Il Cavendish, a tale scopo, osservò la deviazione prodotta da due grandi sfere fisse costituite di piombo, ed aventi 156 Kg. di peso, su due piccole sfere mobili dello stesso metallo aventi 750 gr. di peso. L'esperimento diede esito positivo. Fu notato cioè che le due sfere piccole venivano attratte dalle grandi e lo spostamento fu di 6 mm. Questo valore confermò le misure precedenti della densità della Terra. Dall'esperimento risultò che la forza di attrazione per unità di massa e di distanza era di grammi $6{,}5 \cdot 10^{-8}$.

Che questa conclusione possa estendersi anche a masse molto più piccole dei corpi visibili, cioè alle molecole, agli atomi, ai nuclei ed agli elettroni, sembra una cosa lapalissiana in quanto tutte le sostanze visibili sono composte appunto di tali elementi invisibili.

L'attrazione tra molecole, atomi, nuclei ed elettroni, sebbene sia stata attribuita rispettivamente a forze chimiche e coulombiane, sta a dimostrare che anche fra gli elementi primi della materia si manifesta una forza attrattiva, come nei corpi di dimensioni comuni e nei corpi celesti. Ci riserviamo di dimostrare in seguito che tale forza è identica a quella di gravità.

Da quanto sopra esposto e dimostrato consegue quindi che gli attributi

della materia sono cinque: occupare uno spazio limitato, avere un peso, avere una massa, presentare un'inerzia ben determinata ed infine emanare una forza centripeta di attrazione.

Nei paragrafi seguenti indagheremo a fondo su questi attributi per scoprirne l'essenza intima.

Intanto possiamo enunciare le seguenti scoperte:

6ª **Scoperta** - Dove manca campo di gravitazione il peso della materia si annulla e la sua massa e la sua gravità sono indeterminate.

7ª **Scoperta** - Affinchè la materia manifesti un peso, una massa ed un'inerzia ben determinati, occorre che la materia abbia accelerazione rispetto allo spazio circostante.

8ª **Scoperta** - Gli attributi basilari della materia sono cinque: volume, peso, massa, inerzia e forza attrattiva ben determinati.

§ 8° - LA MASSA - SUE VARIE SPECIE RIDUCIBILI AD UNA SOLA - LA MASSA DEI CORPI PROPORZIONALE A QUELLA DEL VOLUME DI SPAZIO FLUIDO SPOSTATO NELL'UNITÀ DI TEMPO DAI LORO NUCLEI ATOMICI - NUOVE RELAZIONI CONSEGUENTI - UNA GRANDE SCOPERTA: LA MATERIA NON È ALTRO CHE SPAZIO IN MOVIMENTO RISPETTO ALLO SPAZIO CIRCOSTANTE.

Se si domanda ad uno scienziato che cos'è la massa dei corpi, resterà alquanto imbarazzato a rispondere. È indubbio che egli saprebbe ben definire con una relazione dinamica l'espressione della massa, ma è pur vero che si può saper definire relazioni su enti fisici, senza conoscere l'essenza intima di essi.

Fino all'epoca di Galileo il concetto di massa era sconosciuto ed era sostituito dal concetto di peso, ma poichè questo varia con la latitudine e varia inversamente all'accelerazione g di gravità, per introdurre nelle relazioni dinamiche un ente che si mantenesse costante in ogni luogo si sostituì il peso con la massa, la quale non è altro che il rapporto tra il peso di un corpo e l'accelerazione di gravità nel luogo considerato.

E poichè il peso varia col variare del volume del corpo (quantità di materia), Newton poteva enunciare che: «*La massa è la quantità di materia contenuta in un corpo*».

Ecco dunque un concetto diverso da quello di rapporto tra peso ed accelerazione. La definizione di Newton contiene in sè il postulato di additività, in quanto le masse di diverse parti di un corpo sommate assieme danno per risultato la massa totale del volume intiero del corpo. Ma se questa definizione sembra perfetta, quando si paragonano corpi della stessa sostanza, non appare più così quando si paragonano corpi di natura diversa. Ricorrendo allora alla formula di Newton $F = m\ a$, si definì la massa come la misura dell'inerzia, o più precisamente della resistenza che si riscontra a far cambiare velocità ad un corpo. Ecco dunque un altro concetto della massa, affatto diverso degli altri due sopra esaminati.

Dalla forza di attrazione reciproca che esercitano due corpi qualsiasi, forza che come vedemmo è proporzionale alle loro masse, vi fu poi chi definì la massa come la facoltà di un corpo di attrarre più o meno un altro corpo.

Considerando poi che l'impulso è eguale ad una quantità di moto ($I = m\ v$),

vi fu chi definì la massa come rapporto tra l'impulso dato ad un corpo e la velocità da esso acquisita.

Altri invece, considerando che il lavoro compiuto da un corpo è eguale alla sua energia cinetica ($L = m\,v^2/2$), ne dedusse che la massa doveva ritenersi il rapporto tra il lavoro ed il quadrato della velocità del corpo stesso.

Considerando poi le azioni elettromagnetiche, vi fu chi suppose che la massa si risolvesse in cariche elettriche e densità magnetiche.

Vi è poi chi sostiene che la massa abbia valore costante, e chi invece sostiene che abbia valore variabile con la velocità dei corpi.

Come si vede, avevamo ben ragione di dire che anche uno scienziato sarebbe ben preoccupato a rispondere alla domanda: Che cos'è la massa?, e ciò inteso nel senso di spiegarne la sua essenza intima.

Se ora cerchiamo di riassumere le espressioni dinamiche nelle quali entra il termine di massa, vediamo che essa ha assunto le seguenti denominazioni diverse:

A) - **Massa pesante** - Espressa dal rapporto tra il peso P di un corpo e l'accelerazione di gravità g, secondo la relazione:

$$m = \frac{P}{g} \qquad (1)$$

B) - **Massa inerte** - Espressa dal rapporto tra la forza F applicata ad un corpo e l'accelerazione a da esso acquistate secondo la relazione:

$$m = \frac{F}{a} \qquad (2)$$

C) - **Massa maupertusiana** - Espressa dal rapporto tra l'impulso I dato ad un corpo e la velocità da esso acquistata, secondo la relazione:

$$m = \frac{I}{V} \qquad (3)$$

D) - **Massa cinetica** - Espressa dal rapporto tra il lavoro compiuto da un corpo ed il semiquadrato della sua velocità V, secondo la relazione:

$$m = \frac{2L}{V^2} \qquad (4)$$

E) - **Massa einsteiniana** - Espressa dal rapporto tra un'energia cinetica W ed il quadrato della velocità C della luce, secondo la relazione:

$$m = \frac{W}{C^2} \qquad (5)$$

Facciamo subito notare che tutte le espressioni di cui sopra si equivalgono. Infatti se si considera che l'impulso I è eguale ad una forza per un tempo ($I = F\ t$), e che il lavoro L è eguale ad una forza per uno spazio, tenendo presente che $P = F$ e che $g = a$, le relazioni (1) (2) (3) (4) e (5) si unificano tutte nella equazione dell'inerzia:

$$F = m\ a \qquad (6)$$

La massa è quindi il rapporto tra la forza e l'accelerazione, e tutte le definizioni e distinzioni fatte sinora nella scienza sono inutili perchè si identificano in una sola. Questo dal punto di vista dimensionale della massa.

Se ora prendiamo in considerazione la forza F che un fluido di densità ϱ esercita contro un corpo sferico di area maestra A, sappiamo dalla fluido-dinamica che:

$$F = K\,\varrho\,A\,\frac{V_r^2}{2} \qquad (7)$$

dove K è un coefficiente che dipende dalla forma e dalla rugosità del corpo e V_r è la velocità relativa tra il fluido ed il corpo immerso.

È da rilevare che dalla diversità della (6) e della (7), Newton e seguaci sollevarono la quarta obiezione alla concezione fluido-dinamica dell'Universo. Essi asserirono infatti che non era possibile ammettere che i corpi celesti fossero spinti da un fluido perchè la forza di questo secondo la (7) risultava proporzionale all'area maestra A dei corpi celesti, mentre invece la forza di gravità di essi è in realtà proporzionale alle loro masse, come vuole la (6), masse che dipendono dal volume dei corpi.

Ora noi ci domandiamo: È tale contrasto reale od apparente? La domanda è logica, in primo luogo perchè come abbiamo visto, ogni forza è prodotta da accelerazioni di masse, e se la (7) non rispondesse a questo concetto non solo sarebbe in contrasto con l'astronomia, ma con la meccanica stessa e con la fluido-dinamica, in secondo luogo non dovrebbe rispondere alla esperienza, mentre invece la verifica in pieno.

Vi deve quindi essere un mistero che sinora non è stato sondato da nessuno. Cerchiamo di chiarirlo noi.

Anzitutto quando si ammette un fluido eterico che spinga i corpi celesti non si precisa se questa spinta si esercita sul complesso del corpo, o se il fluido penetrando tra i vani interatomici eserciti la spinta contro i nuclei degli atomi. Si comprende subito che se fosse vera quest'ultima ipotesi, poichè gli atomi, e quindi i nuclei al loro centro, sono distribuiti in tutto il volume del corpo, le spinte contro questi elementi, sarebbero tante quante sono gli atomi, e poichè il numero di questi è proporzionale al volume del corpo che costituiscono, ne consegue che la spinta del fluido sarebbe anche proporzionale a tale volume proprio come lo è la loro massa. È quindi questa idea che dobbiamo seguire per eliminare il contrasto tra la (6) e la (7).

I Bragg, padre e figlio, hanno dimostrato che ogni corpo è costituito da atomi disposti agli incroci di un reticolo spaziale. Questi due valenti scienziati, applicando il metodo di Laue, cioè facendo attraversare una sostanza qualsiasi da un fascio di raggi X, notarono che esso veniva diffratto solo in determinate direzioni. Ricevuto il fascio su una lastra sensibile ottennero dei radiogrammi costituiti da tante macchie quanti erano gli atomi costituenti la sostanza attraversata dalla radiazione. Dalle ombre, variamente distribuite nel piano, quei due scienziati ricavarono la distribuzione spaziale degli atomi. Furono così ricostruiti i reticoli di molte sostanze e si dimostrò che essi avevano nei punti di incrocio atomi, e quindi i nuclei relativi, di forma sferica e diametro unico per un determinato elemento, cioè diametri diversi per sostanze differenti.

Ogni sostanza chimica quindi, presenta una forma cristallina ben determinata, la quale è composta di una serie di sfere di diametro uguale disposte ai nodi di un reticolo a tre dimensioni.

Prendendo quindi in considerazione volumi eguali di sostanze diverse, ogni sostanza avrà un numero n di sfere (nuclei) diverse da quelle di un'altra sostanza. Le sfere (nuclei) delle varie sostanze avendo diametro diverso hanno anche area maestra differente.

Se immaginiamo quindi dei cubi di egual volume, costituiti da sostanze differenti l'uno dall'altro, attraversati tutti da un fascio di raggi X, la pressione d'irradiazione su ogni cubo sarà differente a secondo della sostanza di cui è costituito, e precisamente tale pressione dipenderà dal numero delle sfere investite dalla radiazione, nonchè dall'area maestra di tali sfere.

Ma l'area maestra di una sfera è quella del suo cerchio massimo di raggio r, e si esprime con la relazione seguente:

$$A = \pi r^2 \qquad (8)$$

La forza F che eserciterebbe un fluido eterico di densità ϱ su tali sfere,

posto che fra esse ed il fluido vi fosse velocità relativa V_r sarà, in base alla (7), espressa dalla seguente relazione:

$$F = K\varrho\pi r^2 \frac{V_r^2}{2} \tag{9}$$

Se si moltiplica e divide il secondo membro per il tempo t, si ha ponendo $\frac{K}{2} = K_1$:

$$F = K_1 \varrho A V t \frac{V_r}{t} \tag{10}$$

Ma la velocità V moltiplicata pel tempo t è uguale ad uno spazio S, e divisa invece pel tempo t è equivalente ad un'accelerazione a. Tenendo conto di ciò avremo quindi:

$$F = K_1 \varrho \; A \; S \; a \tag{11}$$

Considerando ora che il prodotto dell'area maestra A per lo spazio S è eguale al volume Q, avremo anche:

$$F = K_1 \; \varrho \; Q \; a \tag{12}$$

Ma un volume Q per una massa unitaria ϱ è equivalente alla massa totale M di quel volume stesso; quindi sarà

$$F = K_1 \; M \; a \tag{13}$$

Posto $K_1 M = m$ si ha:

$$F = m \; a \tag{14}$$

La quale si identifica con la (6) ed essendo stata dedotta dalla (7) ci scopre che queste due equazioni si equivalgono, e che è indifferente calcolare la spinta esercitata dal fluido sui nuclei, oppure non tenendo conto del fluido, supporre che le loro masse siano soggette ad una forza equivalente. Vediamo ora la condizione affinchè l'equivalenza tra la (6) e la (7) si verifichi. Dalla (14) e dalla (10) abbiamo:

$$m \; a = K_1 \; \varrho\pi \; r^2 \; V_r \; t \; a \tag{15}$$

da cui:

$$m = K_1 \; \varrho\pi \; r^2 \; V_r \; t \tag{16}$$

La quale ci scopre che: **" La massa del nucleo atomico è proporzionale al quadrato del raggio r, allo spazio $S = V_r t$ relativo percorso rispetto al fluido ambiente ed alla densità ϱ di questo ".**

Sostituendo nella (16) il valore della (8) e tenendo presente che $AV_r t = Q$ abbiamo:

$$m = K_1 \varrho Q \qquad (17)$$

La quale ci scopre che: **" La massa del nucleo atomico è proporzionale alla massa unitaria ϱ dello spazio fluido per il volume Q generato dal nucleo nel suo spostamento ".**

Chiamando con N_t il numero totale degli elettroni che costituiscono l'atomo, e con N_m il numero di quelli che formano il suo nucleo, la massa dell'atomo risulta immediatamente dalla (16) moltiplicata per il rapporto:

$$\zeta = \frac{N_t}{N_n}$$

Nel mentre ci riserviamo di dimostrare ciò esaurientemente nel capitolo dedicato alla chimica, potremo intanto scrivere:

$$M_a = \zeta . K_1 \varrho \pi r^2 V_r t \qquad (18)$$

La quale ci svela che: **" La massa dell'atomo è proporzionale ad η volte il quadrato del raggio del suo nucleo, allo spazio percorso nell'unità di tempo rispetto allo spazio fluido ambiente ed alla densità ϱ di questo ".**

In conseguenza della (17) abbiamo poi:

$$M_a = \zeta K_1 \varrho Q \qquad (19)$$

La quale ci scopre che: **" La massa dell'atomo è proporzionale ad η volte la massa unitaria ϱ dello spazio fluido per il volume Q generato dallo spostamento del nucleo nell'unità di tempo ".**

È evidente che se invece di un atomo si considera di spostare un corpo costituito di n atomi racchiusi nel volume Q', la massa totale M_c risulterà n volte maggiore di quella espressa dalla (19), cioè sarà:

$$M_c = n M_a \qquad (20)$$

Ma essendo evidentemente:

$$n = h\ Q' \tag{21}$$

risulta:

$$M_c = hQ'M_a \tag{22}$$

La (20) ci dice che: **"La massa totale M_c di un corpo è la somma delle masse degli atomi costituenti".**

Questa proprietà additiva pur essendo confermata dai fatti, non è stata sinora mai esplicitamente enunciata.

La (22) ci dice invece che: **"La massa totale M_c di un corpo è proporzionale al volume Q' di questo ed alla massa atomica M_a".**

Questa proprietà risponde a quella di quantità di materia del Newton e di additività.

Se nella (20) al posto di M_a poniamo il suo valore dato dalla (19) e poniamo $\zeta\ K_1 = K''$ abbiamo:

$$M_c = K''\ \varrho\ n\ Q \tag{23}$$

La quale ci scopre che: **"La massa di un corpo è proporzionale alla massa del volume di spazio fluido spostato nell'unità di tempo dagli n nuclei componenti il corpo stesso".**

Dalla (16) e dalla (23) discende un'altra importantissima scoperta, e cioè che: **"La massa non è una proprietà dei corpi indipendente dallo spazio fluido in cui si muovono, ma bensì dipende dalla densità ϱ di questo mezzo, dalla velocità relativa, dal numero n di atomi di cui è costituito e dalla loro area maestra".**

Se introduciamo nella (14) il valore della massa dato dalla (16), la (15) diventa eguale alla (7) e con ciò resta eliminato il contrasto apparente tra l'equazione dell'inerzia e quella della fluido-dinamica, sarà cioè:

$$F = m\ a = K_1\ \varrho\pi\ r^2\ V_r\ t\ \frac{V_r}{t} = K\ \varrho\ A\ \frac{V_r^2}{2} \tag{24}$$

Cade così di schianto la 4ª obiezione che Newton e seguaci elevarono contro l'avvento della teoria fluido-dinamica dell'Universo, in quanto l'identità (24) dimostra come, considerando uno spazio fluido ponderale che penetra nei reticoli dei corpi ed investe i nuclei atomici, è indifferente considerare la spinta fluido-dinamica estesa a tutte le aree maestre dei nuclei, oppure la forza d'inerzia equivalente del complesso. Entrambe le accelerazioni calcolate

sono proporzionali alle forze per un coefficiente che dipende dal volume del corpo, come dimostra la (23).

Sin qui abbiamo considerato il nucleo atomico come una sfera solida, non animata da alcun moto di rotazione su se stessa, sì che la corrente rettilinea del fluido da qualunque direzione provenga resta sempre normale ad uno dei cerchi massimi della sfera nucleare e la spinta relativa è sempre perpendicolare ad uno di essi (area maestra). Con ciò vogliamo precisare che la massa m da noi calcolata deve intendersi quella che risulta dalla velocità relativa V_r rettilinea contro l'area maestra (cerchio massimo) nella direzione normale a quella velocità.

È però da notare che se la sfera nucleare ruotasse invece attorno ad un proprio asse polare, la composizione della sua velocità di rotazione C con quella di traslazione V, devierebbe la risultante di un angolo α, epperò la spinta non risulterebbe più diretta secondo la V, ma inclinata dell'angolo α. È quindi da prevedere che potendosi scomporre la velocità risultante in due componenti normali tra di loro, anche la massa m, che avrebbe avuto il nucleo per effetto della sola traslazione, si debba scomporre in due componenti normali tra di loro, quando invece il nucleo abbia anche un moto di rotazione.

La considerazione ora fatta del resto, poteva anche dedursi pensando che, se in base alla (16) la massa del nucleo varia al variare della velocità relativa al mezzo ambiente fluido, è da prevedere che se si imprime allo stesso nucleo, oltre al moto di traslazione di velocità V, anche una rotazione di velocità C, la sua velocità relativa V_r rispetto al mezzo ambiente varierà, e con ciò varierà anche la sua massa m che dipende da tale velocità relativa.

Sarà poi indifferente agli effetti del moto relativo, se invece di imprimere al corpuscolo una velocità rettilinea V, si tenga fermo, e si investa invece con una corrente di fluido con velocità uguale e contraria $-V$.

Il fluido, in questo caso investirà una sfera rotante, ma le velocità relative rispetto ai diversi punti del nucleo non saranno eguali, in quanto da un lato di esso avrà la velocità di rotazione in direzione concorde alla velocità del fluido che lo investe, mentre nel lato opposto, avrà velocità di rotazione dirette in senso contrario a quella del fluido investitore.

C'è da prevedere quindi che la massa non sarà eguale nelle varie direzioni del nucleo.

L'effetto che si manifesta dall'investimento di una sfera rotante da parte di una corrente rettilinea di fluido è noto sotto il nome di: « *effetto Magnus* », e ciò in onore al fisico che lo scoprì per primo.

Tale effetto consiste nel deviamento di un certo angolo α della spinta F della corrente dalla direzione della sua velocità.

Per chiarire meglio il fenomeno rappresentiamo in fig. 1 con un cerchio, la sezione equatoriale della sfera rotante, e supponiamo che essa ruoti intorno al centro O, traccia del suo asse polare disposto normalmente al piano di figura.

Immaginiamo poi che la corrente fluida sia diretta secondo l'asse Y, nel senso indicato dalle frecce (verso le Y negative). La reazione S invece di avere la direzione dell'asse Y è deviata, per effetto Magnus, di un certo angolo α, come si vede in figura.

Il fenomeno è spiegato col fatto che le particelle di fluido che lambiscono la parete nella regione B dove esso corre nello stesso senso di questa, sono, per aderenza, costrette ad accelerare, provocando una depressione; mentre nella regione opposta A, verificandosi un rallentamento del fluido si ha una sovra-pressione.

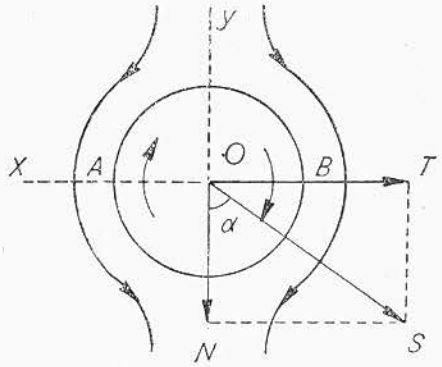


Fig. 1 — Sfera rotante immersa in una corrente rettilinea - Fenomeno di Magnus.

La somma delle due azioni concomitanti, dà luogo ad una componente T diretta da A in B, la quale composta con la spinta N esercitata dal fluido sul cilindro fermo dà luogo alla risultante S ruotata in senso opposto al moto della sfera.

Di quale entità sia questa spinta, il Magnus non ha determinato, e per quanti tentativi siano stati fatti sino ad oggi, nessuno è ancora riuscito a risolvere con precisione e chiarezza il problema, e, quel che più conta, nessuno ha immaginato che esso possa dar luogo a scomposizioni di massa nelle varie direzioni.

Il fenomeno ha una importanza capitale anche per altre applicazioni generali di fisica che abbiamo in vista.

Cerchiamo quindi di indagare a fondo su di esso, applicandolo per ora al nostro caso particolare.

Supponiamo che la sfera da noi considerata (Fig. 2) giaccia col suo piano equatoriale nel piano X, Y, e che la sua velocità di rotazione sia C. Immaginiamo poi che il fluido investa la sfera con velocità V diretta secondo l'asse Y.

Per effetto Magnus, la reazione S si sposterà di un angolo α, e sarà decomponibile nella N e nella T dirette secondo gli assi Y ed X.

Se la sfera fosse libera di spostarsi, evidentemente assumerebbe una velocità C diretta parallelamente alla spinta risultante S.

Tale velocità sarebbe quindi decomponibile in due: una diretta secondo l'asse Y, come la corrente investitrice V, ed una U diretta come la spinta componente T. Tale velocità U pel teorema di Pitagora risulterà quindi definita dalla seguente relazione:

$$U = \sqrt{C^2 - V^2} \qquad (25)$$

L'angolo α resta così determinato dalla seguente relazione:

$$sen\ \alpha = \frac{\sqrt{C^2 - V^2}}{C} \qquad (26)$$

ossia:

$$sen\ \alpha = \sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}} \qquad (27)$$

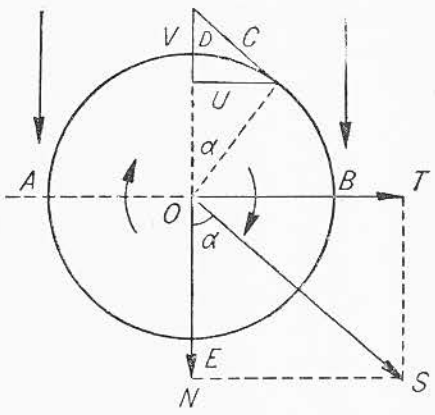


Fig. 2 — Fenomeno di Magnus - Velocità e forza in gioco.

Ciò premesso, calcoliamo le velocità relative al fluido nei punti A, B, D, E.

La velocità relativa V_a del punto A, sarà data da quella C di rotazione diretta verso le Y positive, più la velocità V di traslazione del fluido diretta nel senso contrario, cioè:

$$V_a = C + V \qquad (28)$$

La velocità relativa V_b del punto B, se consideriamo che sia $C > V$, apparirà diretta verso le Y negative, e sarà data dalla differenza delle due velocità in parola, cioè:

$$-V_b = -(C - V) \qquad (30)$$

La velocità relativa V_d del punto D, sarà data dalla differenza geometrica della risultante di rotazione C, meno la velocità di traslazione V, cioè, in base al teorema di Pitagora;

$$V_d = \sqrt{C^2 - V^2} \qquad (31)$$

Essa è diretta verso le X positive ed è uguale alla U espressa dalla (25).

La velocità relativa V_e nel punto E è data parimenti dalla differenza

geometrica tra la velocità risultante C di rotazione e la velocità di traslazione V, ma diretta verso le X negative, cioè;

$$-V_e = -\sqrt{C^2 - V^2} \qquad (32)$$

Come si vede le velocità relative al fluido dei punti A, B, D, E, sono tutte diverse le une dalle altre, e poichè sono inversamente proporzionali alle masse relative M_a M_b M_d M_e, se moltiplichiamo tali masse per le rispettive velocità, abbiamo le relative quantità di moto, alle quali corrisponde sempre lo stesso impulso I costante. Sarà dunque:

$$I = M_a (C + V); \qquad I = M_b \left| -(C - V) \right| \qquad (33)$$

$$I = M_d \sqrt{C^2 - V^2}\ ; \qquad I = M_e \left| -\left(\sqrt{C^2 - V^2}\right) \right|$$

Dalle quali risultano immediatamente i valori delle masse relative cioè:

$$M_a = \frac{I}{C + V} \qquad M_b = -\frac{I}{C - V}$$

$$M_d = \frac{I}{\sqrt{C^2 - V^2}} \qquad M_e = -\frac{I}{\sqrt{C^2 - V^2}} \qquad (34)$$

Ora la massa M_1 in direzione Y, cioè nella direzione longitudinale della corrente fluida, sarà uguale alla massa M_a, diminuita di quella M_b, cioè:

$$M_1 = M_a - M_b \qquad (35)$$

E tenendo conto delle (34) sarà:

$$M_1 = \frac{I}{C + V} + \frac{I}{C - V} \qquad (35)$$

Ma la somma dei due impulsi $2\ I$ nella direzione Y, deve essere eguale all'impulso totale risultante $I_o = m\ C$ che l'atomo ha per il suo moto di rotazione.

$$I_o = 2\ I = m\ C \qquad (36)$$

Sostituendo questo valore nella (35) ed eseguendo l'operazione si avrà:

$$M_1 = \frac{I_o\, C}{C^2 - V^2} \tag{37}$$

E sostituendo ad I_o il suo valore:

$$M_1 = \frac{m}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}} \tag{38}$$

Analogamente la massa M_t trasversale in direzione X, sarà eguale alla massa M_d, diminuita di quella M_e, cioè:

$$M_t = M_d - M_e \tag{39}$$

E sostituendo in questa equazione i valori espressi dalla (34):

$$M_t = \frac{I}{\sqrt{C^2 - V^2}} + \frac{I}{\sqrt{C^2 - V^2}} \tag{40}$$

Ma la somma dei due impulsi $2\ I$, nella direzione X, deve essere eguale all'impulso $I_o = m\ C$ totale che l'atomo ha per il suo moto di rotazione. Così si ha:

$$I_o = I + I \tag{41}$$

Sostituendo questi valori nella (40) ed eseguendo l'operazione si ha:

$$M_t = \frac{I_o}{\sqrt{C^2 - V^2}} \tag{42}$$

Sostituendo poi ad I_o il suo valore, avremo:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \tag{43}$$

Se si osserva il denominatore di questa equazione si vede che si identifica con l'espressione del seno dell'angolo α dato dalla (27), per cui potremo porre:

$$M_t = \frac{m}{sen\ \alpha} \qquad (44)$$

Tenendo conto della (27) la (38) diventa parimenti:

$$M_l = \frac{m}{sen^2\ \alpha} \qquad (45)$$

La (38), la (43), la (44) e la (45) sono basilari per le applicazioni che abbiamo in vista. Esse ci dicono che: **"Se il nucleo è animato di moto di rotazione e si sposta nello spazio immobile con velocità V rettilinea, la massa m che aveva per effetto del suo solo moto di rotazione si scompone in due: una M_l longitudinale secondo la direzione di traslazione, ed una M_t trasversale".**

Facciamo subito notare che l'espressione (43) della massa trasversale M_t, è identica a quella trovata da Einstein, il che dimostra che con la semplice applicazione della fluido-dinamica si possono ottenere risultati rispondenti alla realtà fisica sperimentale, senza ricorrere a speciali meccaniche rette da oscure ed arbitrarie ipotesi di distorsioni di tempo e di spazio.

La espressione della massa longitudinale M_l viceversa differisce da quella trovata da Einstein per un fattore $1 : \sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C}}$ ma è anche da osservare che sinora nessuna conferma sperimentale ha confermato il valore della M_l, per cui potrebbe essere valida la relazione di Einstein, ma potrebbe anche essere errata, ed invece essere esatta quella da noi trovata con la (38).

Un fatto importante da notare è che le relazioni da noi trovate sono valide per qualsiasi massa in rotazione che venga fatta traslare in una qualsiasi direzione, in quanto il fenomeno Magnus che causa l'inclinazione della reazione, e quindi la sua scomponibilità in una longitudinale ed una trasversale, con conseguente scomposizione di masse, è valido nella sua generalità.

Così ad esempio, il fenomeno è valido per qualsiasi corpo sferico rotante, compreso l'elettrone che infatti la fisica teoretica ha dimostrato essere una sfera ruotante attorno al suo asse polare. Questa scienza infatti ha constatato sperimentalmente come la massa dell'elettrone varia secondo la (43).

Sinora però nessuno aveva tratto l'espressione della massa longitudinale e trasversale dalle relazioni fluido-dinamiche e sopratutto stabilito che quelle masse variano rispettivamente in ragione inversa del quadrato del seno, e del

seno dell'angolo che la direzione della corrente fluida fa con la risultante della reazione S deviata per effetto Magnus. In altre parole noi abbiamo scoperto in tale effetto la causa della diversa massa che una sfera rotante presenta nelle varie direzioni.

La (38) e la (43) si possono scrivere:

$$M_l = \frac{m}{1 - \frac{V^2}{C^2}} \qquad M_t = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}} \tag{46}$$

Se nessuna velocità di traslazione vi è tra il nucleo e lo spazio circostante, cioè se la velocità $V = o$, ma il nucleo possiede solamente una velocità di rotazione C, rispetto allo spazio circostante, allora le (46) danno:

$$M_l = m \qquad M_t = m \tag{48}$$

Le quali ci svelano che: **"Se il nucleo atomico possiede solamente un movimento di rotazione, la sua massa m è eguale in tutte le direzioni".**

In questo caso la (16) diventa, sostituendo alla velocità relativa V_r quella C:

$$m = K_1 \varrho \pi r^2 C t \tag{49}$$

Se la velocità C di rotazione è nulla; la massa $m = o$, e si ha

$$K_1 \varrho \pi r^2 C t = o \tag{50}$$

Essendo la densità ϱ dello spazio fluido una costante ben determinata, ed essendo parimenti ben determinato il valore π, restano indeterminati i valori K, di r, e di t.

Nel caso quindi che il nucleo non abbia velocità di rotazione e di traslazione rispetto allo spazio ambiente, il suo raggio è indeterminato, cioè tale raggio può assumere tutti i valori da zero all'infinito. Questo vuol dire che la sfera nucleare non ha un volume determinato, cioè che essa non ha una superficie determinata che la delimita dallo spazio fluido circostante. Tale sfera si identifica quindi con lo spazio fluido circostante, non distinguendosi da esso con alcuna superficie di limite.

Questo dimostra che il nucleo è un volume di spazio fluido che prende forma sferica che si limita come tale, solamente se acquista una velocità di rotazione rispetto al fluido ambiente.

In altre parole, se il nucleo in rotazione è una sfera di spazio fluido in rotazione di raggio *r* ben definito, quando cessa la sua rotazione, esso ritorna in quiete, e non si distingue più dallo spazio circostante, poichè è come questo immobile, e la sua superficie sferica che lo delimitava e che era sorta per differenza di velocità nel fluido ambiente, si annulla.

Annullandosi quindi la velocità di rotazione *C* del nucleo si annulla la limitazione del suo volume, si annulla la sua massa *m*, e con questa si annulla anche la forza d'inerzia e quella di attrazione che quella massa comporta. In altre parole il nucleo perde le cinque caratteristiche attribuzioni della materia cioè non ha più nè un volume, nè una inerzia, nè una forza attrattiva determinati, ed inoltre non ha massa e di conseguenza non ha peso.

Esso cessa di esistere come unità materiale composta per dissolversi nelle sue unità costituenti: gli elettroni.

A loro volta questi, essendo sfere rotanti, se cessano di ruotare, si dissolvono nelle unità costituenti più piccole, ecc., sino a quando si è pervenuti alle ultime particelle prive di rotazione, le quali si confondono con quelle che costituiscono lo spazio fluido.

Questa dimostrazione ci porta alla colossale scoperta che: **"La materia è un'apparenza, altro non essendo che spazio fluido in movimento rotativo rispetto allo spazio circostante".**

Nel mentre ci riserviamo di dare le dimostrazioni sperimentali della fluidità, mobilità e ponderabilità dello spazio nel capitolo a ciò destinato, non possiamo far a meno di far rilevare che noi non possiamo constatare la presenza di una massa se non in un campo di gravitazione, ossia non possiamo rilevare il peso di un corpo se questo non ha un'accelerazione rispetto allo spazio circostante. Infatti la forza di inerzia si manifesta solo se imprimiamo al corpo un'accelerazione. Questo ci dice che: per il manifestarsi di una massa occorre non solo che una sfera di fluido ruoti su se stessa, ma anche che essa acceleri col suo centro di figura, rispetto allo spazio circostante, abbia cioè anche un moto di traslazione curvo o rettilineo rispetto ad esso.

Potremo quindi enunciare più compiutamente la scoperta precedente nel seguente modo: **"La materia è un'apparenza, altro non essendo che spazio in movimento rototraslatorio rispetto allo spazio adiacente".**

Da ciò consegue anche che: **"Gli attributi della materia: volume, peso, massa, inerzia, gravità sorgono col movimento rototraslatorio di una porzione sferica di spazio rispetto allo spazio circostante".**

Vogliamo ora far osservare che se la velocità di rotazione *C* per un

determinato elemento sferico è costante, in base alle (46) le masse longitudinale M_l e trasversale M_t, crescono inversamente al quadrato della velocità di traslazione V, poichè in tal caso la massa m si mantiene costante, in obbedienza alle (48). Quando la velocità V di traslazione è uguale a quella di rotazione C, le masse longitudinale e trasversale diventano infinite.

L'aumento della velocità di traslazione fa quindi aumentare la massa trasversale e quella longitudinale. Questo fatto è confermato dall'esperimento con elettroni lanciati a grandi velocità prossime a quelle della luce.

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo quindi enunciare le seguenti importantissime scoperte:

9ª Scoperta - Le varie specie di masse considerate dalla scienza si identificano tutte nel rapporto tra forza ed accelerazione, secondo la relazione:

$$M = \frac{F}{a}$$

10ª Scoperta - La massa **m** del nucleo atomico è proporzionale al quadrato del suo raggio **r**, allo spazio ($\mathbf{S} = \mathbf{V_r t}$) spostato nell'unità di tempo rispetto allo spazio fluido ambiente, ed alla densità ϱ di questo, secondo la relazione:

$$m = K_1 \varrho \pi r^2 V_r t$$

11ª Scoperta - La massa del nucleo atomico **m**, è proporzionale alla massa del volume **Q** di spazio fluido spostato nell'unità di tempo dal movimento del nucleo stesso, secondo la relazione:

$$m = K_1 \varrho Q$$

12ª Scoperta - La massa dei nuclei, e quindi quella degli atomi, delle molecole e di qualsiasi corpo in genere, non è una proprietà indipendente dallo spazio fluido in cui essi si movono, ma bensì dipende dalla densità ϱ di questo, dalla velocità relativa $\mathbf{V_r}$, dal numero **n** di atomi, e dall'area maestra dei nuclei, secondo la relazione:

$$m = K_1 \varrho A V_r t$$

che è relativa ad un solo nucleo.

13ª Scoperta - La massa **m** di un nucleo rotante a velocità **C** che si muove a velocità di traslazione **V** rispetto allo spazio fluido, si scompone, per effetto Magnus, in due: una trasversale M_t ed una longitudinale M_l, tali che rispetto alla massa **m**, risultano determinate dalle seguenti relazioni:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \qquad M_l = \frac{m}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}$$

14ª Scoperta - La materia è un'apparenza altro non essendo che spazio fluido in movimento rototraslatorio rispetto allo spazio adiacente.

15ª Scoperta - Gli attributi della materia: volume, peso, massa, attrazione, inerzia, sorgono col movimento rototraslatorio di una porzione sferica di spazio rispetto allo spazio circostante.

16ª Scoperta - La massa dell'atomo è proporzionale od ζ volte il quadrato del raggio del suo nucleo, allo spazio da questi spostato nell'unità di tempo, ed alla densità ϱ di tale spazio, secondo la relazione

$$M_a = \zeta\ K,\ \varrho\ \pi\ r^2\ V_r\ t$$

17ª Scoperta - La massa dell'atomo è proporzionale ad ζ volte la massa unitaria dello spazio fluido per il volume **Q** generato dallo spostamento del nucleo nell'unità di tempo, secondo la relazione:

$$M_a = \zeta K_1\ \varsigma,\ Q$$

18ª Scoperta - La massa totale M_c di un corpo è la somma delle masse degli atomi che lo costituiscono, secondo la relazione:

$$M_c = n\ M_a$$

19ª Scoperta - La massa totale M_c di un corpo è proporzionale al volume **Q'** di questo ed alla massa atomica M_a, secondo la relazione:

$$M_c = h\ Q'\ M_a$$

20ª Scoperta - La massa di un corpo è proporzionale alla massa del volume di spazio fluido spostato nell'unità di

tempo dagli **n** nuclei componenti il corpo stesso, secondo la relazione:

$$M_c = K'' \varrho n Q$$

21ª Scoperta - Se il nucleo atomico non ha velocità rotativa o traslativa rispetto allo spazio fluido circostante, la sua massa si annulla.

22ª Scoperta - La massa, il peso, l'inerzia, la gravità ed il volume di un nucleo, e quindi di un atomo, sorgono, crescono, diminuiscono e si annullano col sorgere, crescere, diminuire ed annullarsi della velocità relativa del nucleo rispetto allo spazio fluido nel quale è immerso il nucleo. Questo perde tutti gli attributi di unità materiale con l'annullarsi della velocità, identificandosi con le unità di materia costituenti di ordine immediatamente inferiori.

23ª Scoperta - Qualora si considerino i corpi costituiti di nuclei disposti ai punti di incrocio dei reticoli di Bragg la spinta fluido-dinamica contro le loro aree maestre si identifica con la forza d'inerzia delle loro masse e la 4ª obiezione elevata dal Newton contro la teoria fluido-dinamica dell'Universo resta demolita.

§ 9° - IL MISTERO DEL PESO DEI CORPI SVELATO - IL PESO QUALE SPINTA CENTRIPETA CHE LO SPAZIO FLUIDO ROTANTE ATTORNO ALLE MASSE CELESTI ESERCITA SUI CORPI IN ESSO IMMERSI - LE NUOVE RELAZIONI MATEMATICHE CONSEGUENTI.

La natura misteriosa del peso dei corpi cominciò ad essere indagata seriamente da Galileo con i suoi famosi esperimenti sulla caduta dei gravi dalla torre di Pisa.

In seguito Newton definiva il peso come l'effetto della forza di attrazione mutua tra corpi e Terra, e in questa oscura azione, agente ancor più misteriosamente a distanza fu creduto fino ai giorni nostri, allorchè l'Einstein osò gettare su di lei un forte dubbio dimostrando l'eguaglianza della massa inerte alla massa pesante, ed affacciando così l'ipotesi che il peso dei corpi non fosse dovuto che ad un'accelerazione relativa tra essi ed il nostro pianeta.

Questo scienziato infatti spiegava pressapoco in questo modo il sorgere del peso: immaginate che in uno spazio privo di campi di gravitazioni, una scatola acceleri in una direzione qualsiasi, tutti i corpi che sono collocati nel suo interno premeranno sul fondo della scatola con una forza che si può indifferentemente considerare o come forza d'inerzia, o come forza di attrazione (gravità) emanante dal fondo stesso della scatola.

L'Einstein, che ammette il vuoto assoluto, intendeva con questo dire che la caduta dei corpi verso Terra e la forza che li tiene avvinti ad essa, fossero dovute entrambe all'accelerazione della Terra verso i corpi, o viceversa all'accelerazione di questi contro quella. Ma questa deduzione non regge alla più semplice delle indagini. Infatti, se si considera che la Terra è sferica e che in ogni punto di questa si manifesta il peso dei corpi, bisogna concludere che, secondo l'Einstein, il nostro pianeta sia animato contemporaneamente di accelerazioni costanti dirette come gli infiniti raggi che escono dal centro della Terra. Ora, poichè due accelerazioni eguali e contrarie dirette come i raggi diametralmente opposti di una sfera si annullano, tutte le coppie di vettori che rappresentano tali accelerazioni si annullano a due a due e la Terra non subirebbe alcuna accelerazione rispetto ai corpi che fossero introdotti nello spazio ad essa circostante, o fossero appoggiati su di essa. Tali corpi quindi non avrebbero accelerazione alcuna rispetto alla Terra, ne premerebbero su di essa con l'inerzia, ossia col peso che dovrebbe essere conseguenza di tale accelerazione, poichè questa manca.

La spiegazione data da Einstein quindi non è accettabile matematicamente,

nè fisicamente attendibile. L'idea invece da lui avuta che il peso sorga da accelerazioni relative tra corpi è in perfetta armonia con la fluido-dinamica, in quanto la spinta di una corrente contro un ostacolo si manifesta perchè le singole particelle del fluido incontrando l'ostacolo, decelerano contro di esso. Perchè l'idea di Einstein possa essere valida a spiegare il peso dei corpi, occorre quindi ammettere l'esistenza di un etere, o spazio fluido ponderale, di cui viceversa quello scienziato nega l'esistenza recisamente, come è dimostrato dal fatto che la sua teoria è sorta da tale negazione, dopo l'esperimento Michelson e che si è sviluppata tutta su questa base negativa.

Ammettendo quindi, con la nostra teoria, l'esistenza di uno spazio fluido ponderale che circonda i corpi celesti, e che penetri i reticoli atomici di tutti i corpi, si può spiegare sia il peso dei corpi, che la loro inerzia come una spinta dello spazio fluido su di essi, e si può spiegare anche l'accelerazione che essi acquistano se immersi nello spazio circostante la Terra, come dovuta alla spinta di tale spazio fluido in movimento relativo rispetto al nostro pianeta. Basta infatti perciò pensare che intorno alla Terra vi sia un vortice di etere, o di spazio fluido ponderale, per comprendere come i corpi immersi in esso siano indotti non solo a ruotare intorno al nostro pianeta, ma anche ad acquistare accelerazione verso il centro di esso (caduta dei gravi).

Abbiamo già visto come questo concetto porti ad identificare la forza d'inerzia ed il peso dei corpi con la spinta fluida eliminando la 4ª obiezione di Newton contro una concezione fluido-dinamica dell'Universo.

In sostanza noi con questa concezione veniamo ad escludere la natura statica delle forze, le quali viceversa sarebbero sempre di natura dinamica, cioè prodotte da accelerazioni di massa, anche quando tali forze appaiono in un corpo immobile. Così ad esempio il peso (forza) che si manifesta sostenendo un corpo con il palmo della mano ad una certa altitudine dalla superficie terrestre, sarebbe dovuto alla decelerazione dello spazio fluido sopra e contro i reticoli del corpo stesso, cioè alla spinta del fluido circostante la Terra contro gli atomi che costituiscono i corpi stessi.

Ma su questa negazione delle forze statiche ritorneremo in seguito, allorchè sveleremo l'essenza intima delle forze stesse.

Per ora ci basta l'aver dimostrato che l'identità della massa inerte a quella pesante, prova l'esistenza di uno spazio fluido ponderale, ed altresì ci consente di ammettere che inerzia e peso sono dovuti alla decelerazione di tale spazio fluido contro i reticoli atomici dei corpi.

Premesso quanto sopra, cerchiamo di precisare meglio quale sia la spinta fluida che ci appare peso, poichè noi abbiamo visto che se lo spazio fluido investe un nucleo rotante, la spinta si suddivide in due: una longitudinale ed una trasversale. Quale delle due sarà da considerarsi come peso?

Per rispondere a questa domanda, noi faremo una trattazione matematica della spinta risultante, onde stabilire come si suddivide e come debba intendersi la natura intima di ogni sua spinta componente.

Considerando che la forza F è il prodotto della massa m per l'accelerazione g di gravità, le (44) e (45) del paragrafo precedente diventano:

$$F_t = M_t\, g = \frac{m\, g}{sen\ \alpha} \qquad F_1 = M_1\, g = \frac{m\, g}{sen^2\ \alpha} \tag{1}$$

Posto $m\, g = F_o$, abbiamo:

$$F_t = \frac{F_o}{sen\ \alpha} \qquad F_1 = \frac{F_o}{sen^2\ \alpha} \tag{2}$$

Dalle quali si ottiene immediatamente:

$$F_t\ sen\ \alpha = F_o \qquad F_1\ sen^2\ \alpha = F_o \tag{3}$$

Sostituendo nella seconda di queste al posto di F_o il suo valore dato dalla prima, avremo:

$$F_1\ sen^2\ \alpha = F_t\ sen\ \alpha$$

da cui:

$$F_1\ sen\ \alpha = F_t \tag{4}$$

Rappresentiamo ora con vettori le forze $F_1\ F_o\ F_t$ e disponiamole in modo da rendere chiaramente la loro posizione reciproca (Fig. 3).

Precisamente prendiamo un vettore $OA = F_1$ disposto secondo l'asse Y, e ruotandolo dell'angolo α intorno all'origine degli assi O facciamolo sovrapporre col vettore di eguale lunghezza $OB = OA$.

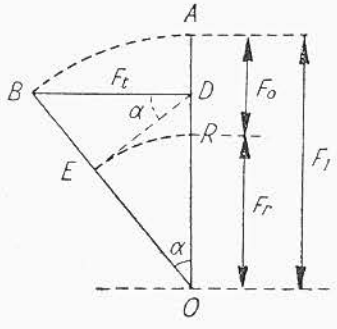


Fig. 3.

Per la (4) il vettore BD sarà eguale alla forza F_t. Se ora dal punto D tracciamo la normale al segmento OB, l'angolo EDB, sarà eguale ad α. Ne segue che proiettando F_t su OB, il segmento EB rappresenta il vettore F_o in armonia con la (3).

Con raggio OE si descriva un arco di circonferenza di angolo α fino ad incontrare la OA nel punto R. Il segmento AR sarà eguale a BE, cioè:

$$AR = BE = F_o$$

Ne segue che se la $F_l = AO$, è la forza applicata ad un nucleo, la rotazione di questo, per effetto Magnus, farà deviare la F_l di un angolo α fino a sovrapporla col segmento OB. La proiezione della $F_l = O\ B$, sulla normale a OA, mi darà il segmento $BD = F_t$.

Proiettando F_t su BO avremo il segmento $BE = F_o$ il quale riportato sulla OA sarà uguale al segmento $AR = F_o$. Si potrà quindi considerare tale segmento come la perdita di forza per mantenere la F_t, cioè:

$$AR = OA - OR$$

od anche ritenendo che OR rappresenti la forza F_r:

$$F_l - F_r = F_o \qquad\qquad F_r = F_l - F_o \qquad (5)$$

e sostituendo ad F_o il suo valore dato dalla seconda delle (3) avremo:

$$F_r = F_l - F_l\ sen^2\ \alpha$$

che si può scrivere:

$$F_r = F_l\ (1 - sen^2\ \alpha)$$

od anche:

$$F_r = F_l\ cos^2\ \alpha \qquad (6)$$

Ma dalla seconda delle (5) abbiamo:

$$F_l = F_o + F_r \qquad (7)$$

e sostituendo a F_l F_r i loro valori dati dalle (3) e (6) avremo:

$$F_l = F_l\ sen^2\ \alpha + F_l\ cos^2\alpha \qquad (8)$$

$$F_l = F_t\ sen\ \alpha + F_l\ cos^2\alpha$$

nelle quali evidentemente si ha:

$$F_o = F_l\ sen^2\ \alpha = F_t\ sen\ \alpha \qquad (9)$$

La (8) e la (9) ci scoprono che: **"La forza F_l che si incontra a spostare una sfera rotante (nucleo) nel mezzo ambiente (spazio fluido) è pari alla somma della forza F_o (proiezione della componente**

trasversale F_t sulla reazione inclinata) più la forza F_r di reazione che il mezzo oppone allo spostamento della sfera (nucleo).

Si tratta ora di vedere che cosa sia la F_t, cioè scoprirne la natura intima, poichè la F_r è già svelata come reazione che oppone il mezzo all'avanzamento della sfera immersa in esso.

Per chiarire la natura della prima forza e dimostrare che veramente la seconda ha la natura da noi detta, ricorreremo alla meccanica comune, tenendo fermo il concetto che ciò che si verifica per masse di dimensioni comuni, si verifica anche per masse piccolissime dell'ordine elettronico o nucleare.

Ciò non vuol dire basare i fatti sopra analogie, ma bensì ritenere valido il principio, già da noi enunciato nel Cap. I, che per tutte le masse sia valida un'unica meccanica.

In fluido-dinamica si ammette che se una sfera viene investita da una corrente fluida di velocità V, la cui direzione sia normale alla sezione maestra A, la spinta, e quindi la resistenza della sezione al moto del fluido, è eguale alla forza corrispondente alla velocità perduta nella direzione della velocità stessa.

Infatti se ϱ è la densità del fluido, la sua massa urtante sarà $\varrho . A\ dx$ in un tempo dt. Stante che nessun elemento di questa massa si annulla nel colpire l'ostacolo, sarà la forza totale che si perde nell'incontro con la sfera, cioè sarà la quantità di moto $\varrho\ A\ d\ x\ \dfrac{V}{dt}$.

Avremo quindi che la reazione R, o forza persa, sarà espressa da:

$$R = K_1\ \varrho\ A\ V^2$$

Se invece come nel nostro caso, la sfera ruota su se stessa intorno all'asse polare, col piano equatoriale disposto parallelamente alla direzione dei filetti fluidi della corrente, come abbiamo visto, per effetto Magnus, la reazione R risulta inclinata dell'angolo α. Le sue due componenti R_1 R_2 nelle direzioni normali X, Y, saranno perciò:

$$R_1 = R\ cos\ \alpha \qquad R_2 = R\ sen\ \alpha \qquad (10)$$

e le loro proiezioni sulla risultante stesa saranno:

$$R_3 = R\ cos^2\ \alpha \qquad R_4 = R\ sen^2\ \alpha \qquad (10)$$

La risultante R sarà quindi eguale a:

$$R = R_3 + R_4 = R\ cos^2\ \alpha + R\ sen^2\ \alpha \qquad (11)$$

Se si pone $R = F_1$, si vede che la (11) si identifica con la prima delle (8). Questo ci chiarisce che la $F_o = F_1\ sen^2\ \alpha$ è la proiezione della reazione R_2 sulla direzione della R, cioè la F_o è la forza persa, agli effetti della traslazione in direzione X, a causa della componente R_2 che non è diretta contro l'area maestra AB, bensì contro l'area maestra CD normale (Fig. 4). La spinta trasversale F_t è quindi quella che si esercita contro l'area maestra CD e corrisponde alla reazione R_2 di tale area. Risulta infatti dalla seconda della (10) e dalla (4):

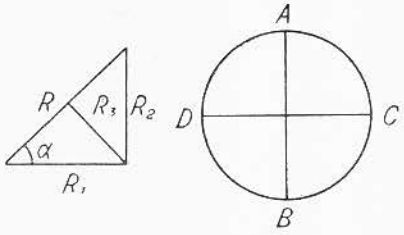


Fig. 4.

$$R_2 = R\ sen\ \alpha \qquad F_t = F_1\ sen\ \alpha$$

che diventano eguali se al posto di R si pone F_1, eguaglianza che si deve verificare per il secondo principio di Newton che assicura che l'azione deve essere eguale e contraria alla reazione.

La R_3, invece, è la reazione che oppone l'area maestra AB, e corrisponde alla spinta F_r; infatti dalla terza delle (10) e dalla (6) si ha:

$$R_3 = R\ cos^2\ \alpha \qquad F_r = F_1\ cos^2\ \alpha$$

che diventano eguali se al posto di R si pone F_1. Eguaglianza che si deve sempre verificare in base al citato principio di Newton.

Per lo stesso principio, poi la spinta totale F_1 eguale e contraria alla reazione totale R, devono avere le stesse espressioni equivalenti. Infatti in base alla (8) ed alla (11) risulta:

$$R = R\ cos^2\ \alpha + R\ sen^2\ \alpha$$

$$F_1 = F_1\ cos^2\ \alpha + F_1\ sen^2\ \alpha$$

La F_1 è quindi la spinta totale impressa nella direzione X. Una parte di essa: $F_1\ cos^2\ \alpha$ viene spesa per imprimere una forza in direzione normale

all'area maestra AB, e l'altra parte $F_1 \, sen^2 \alpha$ viene spesa per imprimere la forza nella direzione normale all'area maestra CD.

Se fino ad oggi non si sono considerate le cose sopra dimostrate, è perchè i fluido-dinamici non hanno mai pensato ad approfondire le azioni che sorgono quando una corrente investe una sfera rotante, ed inoltre essi hanno sempre ritenuto che nelle varie direzioni si dovessero proiettare le velocità anzichè i quadrati di queste, come vuole la teoria galileiana della scomposizione delle forze alle quali i quadrati di quelle velocità sono proporzionali.

Ma a prescindere da queste considerazioni, che pur essendo di secondaria importanza, hanno ritardato di secoli l'avvento della teoria fluido-dinamica universale, vogliamo ora, come promesso, indagare ancor più a fondo sul perchè sorga la forza trasversale F_t, esaminando l'equivalente caso della meccanica pratica.

Considerando che il nucleo è una sfera che ruota velocemente intorno al proprio asse polare, esercitando una spinta su di esso, si dovrebbero avere gli stessi effetti che si ottengono esercitando una forza contro un perno rotante, quando naturalmente ci si limiti a considerare la sezione della sfera nucleare.

La meccanica ci dice che se non vi fosse attrito tra il perno A ed il cuscinetto B che lo circoscrive, una qualsiasi forza F_1 applicata al punto C, agirebbe nella direzione Z di applicazione. Se invece vi è attrito la F_1 si inclina dell'angolo α tale che la sua componente F_t normale alla direzione della sollecitazione è:

$$F_t = F_1 \, sen \, \alpha \qquad (12)$$

Come si vede questa equazione essendo identica alla (4) ci svela che la F_t è la forza di attrito che si sviluppa per effetto del movimento relativo tra il nucleo e lo spazio fluido ambiente.

L'identità della (4) alla (12) viene anche a sanare quello che fu sino ad oggi ritenuto un netto contrasto fra la legge di Coulomb e quella di Petroff, relative all'attrito fra corpi solidi l'una, e fra corpi liquidi l'altra.

Coulomb infatti sosteneva che in base alla (12): « *L'attrito è indipendente dalla velocità e dalla estensione delle superfici a contatto, ma solo dipende dalla pressione normale ad esse e dalla loro natura chimica* ».

Petroff viceversa sosteneva che: « *L'attrito tra un corpo rotante ed un fluido è proporzionale al grediente di velocità* V, *all'estensione del contatto* A, *ed indipendente dalla pressione* » secondo la formula:

$$F_t = \eta \, A \, \frac{dV}{dr} \qquad (13)$$

Un così diverso comportamento tra cuscinetti lubrificati e non lubrificati era inspiegabile, se si pensa che i solidi sono costituiti di molecole come i liquidi. Ora noi considerando l'attrito che si esercita tra una corrente fluida ed una sfera (nucleo) abbiamo trovato la (4) che è identica alla (12) di Coulomb, mentre invece avremmo dovuto trovare la (13) di Petroff. Ma poichè questa è sperimentalmente valida per i fluidi, anzi la fluido-dinamica sulla quale sono basate le equazioni da noi tratte, sono tutte fondate sulla formula di Petroff, non resta che ammettere che la (12) e la (13) si identificano, cioè:

$$F_t = F_1 \, sen \, \alpha = \eta \, A \, \frac{dV}{dr} \qquad (14)$$

Questa equivalenza è basilare per le applicazioni che abbiamo in vista. Essa ci scopre che: **" Qualora si tenga conto che i solidi sono costituiti di nuclei rotanti, l'attrito tra questi e lo spazio fluido ambiente può essere calcolato indifferentemente o con la formula di Coulomb, o con la formula di Petroff ".**

Il contrasto tra le due leggi si è così svelato come un'apparenza, cosa che del resto era intuibile considerando che la legge di Coulomb, ammettendo la dipendenza dell'attrito dalla sostanza a contatto, veniva in sostanza ad ammettere che esso dipendeva dalla velocità dei nuclei costituenti rispetto allo spazio fluido adiacente. D'altra parte l'aver trascurato la nozione che quando un fluido investe un corpo rotante, l'attrito ha sempre una componente sulla reazione inclinata della spinta, ha fatto escludere al Petroff la dipendenza di essa dall'attrito stesso.

Da quanto abbiamo dimostrato, risulta in definitiva che se una sfera rotante (nucleo) è investita da una corrente di spazio fluido parallela al piano equatoriale di rotazione, la spinta F_1 del fluido dà luogo ad una spinta trasversale F_t.

Nel mentre ci riserviamo di trarre le ultime conseguenze di questa scoperta, facciamo subito notare che se si immagina che l'asse X rappresenti il suolo, allora la F_t rappresenta il peso dei corpi perchè diretta perpendicolarmente al terreno.

Per avere un'idea più chiara di ciò, immaginiamo di avere quattro nuclei atomici coi loro assi polari fissati agli incroci di un reticolo quadrato, come schematizzato in Fig. 5.

Supponiamo che essi ruotino nel senso delle freccie e siano investiti da una corrente di spazio fluido diretta verso le X positive. Per effetto Magnus, la spinta F_1 dello spazio fluido sarà deviata dell'angolo α e proiettata nella

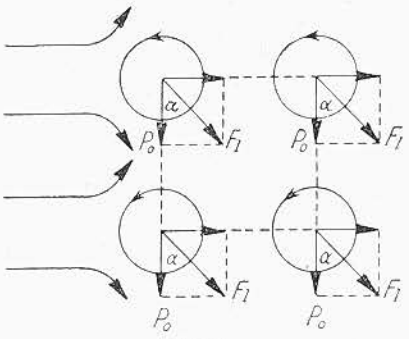


Fig. 5.

direzione Y, darà luogo alla componente F_t tale che:

$$F_t = F_1 \; sen \; \alpha \qquad (15)$$

Poichè tale forza è perpendicolare al piano X (superficie terrestre) e diretta verso di esso (Y negative) verrà risentita come se fosse un peso. Il nucleo avrà quindi un peso P_o espresso dalla (15), cioè

$$P_n = F_1 \; sen \; \alpha \qquad (16)$$

I quattro nuclei considerati avranno un peso quadruplo.

Da quanto sopra possiamo quindi dire che: **"Il peso dei nuclei atomici si identifica con la componente trasversale della reazione alla spinta che essi ricevono dalla corrente di spazio fluido che li investe".**

Siccome il peso dell'atomo è ζ volte quello del suo nucleo, potremo dire che: **"Il peso di un atomo è ζ volte la componente trasversale della reazione alla spinta della corrente di spazio fluido che lo investe"** secondo la relazione:

$$P_a = \zeta \; F_1 \; sen \; \alpha \qquad (17)$$

È evidente che se invece di un atomo si considera un corpo costituito di n atomi, il peso di tale corpo sarà n volte maggiore, cioè:

$$P_c = n \; P_a \qquad (18)$$

La quale ci dice che: **"Il peso di un corpo è la somma dei pesi di tutti i suoi atomi costituenti".**

Poichè il volume del corpo Q è proporzionale al numero degli atomi, sarà:

$$n = h \; Q \qquad (19)$$

Dalla quale risulta, tenendo conto della (18):

$$P_c = h \; Q \; P_a \qquad (20)$$

La quale ci dice che: **"Il peso di un corpo è proporzionale al volume**

di questo ed al peso atomico della sostanza di cui è costituito ". Dalla identità della (15) con la (16) abbiamo:

$$P_n = F_t \qquad (21)$$

e sostituendo ad F_t il suo valore dato dalla prima delle (1), risulta:

$$P_n = M_t\, g \qquad (22)$$

La quale ci dice che: **"Il peso del nucleo P_n è uguale alla sua massa trasversale M_t moltiplicata per l'accelerazione di gravità g ".**

Ma per la (44) del § precedente, risulta:

$$M_t = \frac{m}{sen\ \alpha}$$

dove m, in base alla (17) del § precedente risulta:

$$m = K_1\, \varrho\, Q$$

Sostituendo questi valori nella (22) avremo:

$$P_n = \frac{K_1\, \varrho\, Q\, g}{sen\ \alpha} \qquad (23)$$

Essendo la densità ϱ moltiplicata per l'accelerazione g eguale al peso unitario p dello spazio fluido, risulta:

$$P_n = \frac{K_1\ p\ Q}{sen\ \alpha} \qquad (24)$$

la quale ci scopre che: **"Il peso del nucleo atomico è proporzionale al peso dello spazio fluido spostato nell'unità di tempo contro il nucleo stesso ed inversamente proporzionale al seno dell'angolo α che la direzione della corrente di spazio fluido fa con la reazione inclinata dovuta all'effetto Magnus ".**

Da quanto sopra balza evidente l'analogia della nostra scoperta con quella fatta dal grande Archimede. Questi infatti trovò che: «*Ogni corpo immerso in un liquido riceve una spinta diretta verticalmente dal basso in alto, eguale al peso del volume di liquido spostato*».

Archimede non aveva considerato quale spinta ricevesse una sfera rotante su se stessa, nè aveva considerato che essa nel cadere entro il liquido più o meno velocemente, componendosi il suo moto rotatorio con quello traslatorio di caduta, potesse dar luogo ad una risultante inclinata, per effetto Magnus, epperò si spiega l'analogo, ma diverso risultato tra il nostro principio sopra enunciato e quello del grande siracusano,

In altre parole Archimede ha considerato la spinta che un corpo fermo nell'acqua riceve, ma non quella che un corpo mobile riceve cadendo dentro essa. È chiaro che la spinta dal basso in alto sarà tanto più grande quanto più grande sarà il quadrato della velocità di caduta, e ciò naturalmente a parità di forma e volume del corpo stesso. Qualora poi tale corpo sia una sfera rotante che cade nel liquido mantenendo il suo cerchio equatoriale di rotazione nel piano verticale di caduta, allora è chiaro che la spinta risultante non sarà diretta dal basso all'alto, ma bensì inclinata dell'angolo α, per effetto Magnus.

Parimenti risulta da ciò chiaro che solamente la componente verticale di tale spinta è quella che viene percepita come peso, allorchè invece di considerare il corpo rotante cadente, lo si considera fermo ma investito di una corrente fluida avente una velocità eguale e contraria a quella che avrebbe avuto cadendo.

Da quanto sopra segue immediatamente che: **"Il peso di un nucleo atomico non è una proprietà indipendente dallo spazio fluido ambiente, ma bensì dipende dalla densità ϱ di questo e dalla velocità relativa del nucleo rispetto allo spazio circostante".**

Quello che si è detto per il nucleo può essere generalizzato ad estensioni maggiori di aggregati materiali tenendo conto delle debite proporzioni di grandezza. Così ad esempio, sapendo che per una stessa sostanza, il peso dell'atomo è proporzionale a quello del suo nucleo, avremo:

$$P_a = \zeta \, P_n \tag{25}$$

Il peso di un corpo che abbia n atomi sarà perciò:

$$P_c = n \, \zeta \, P_n \tag{26}$$

Sostituendo a P_n il suo valore dato dalla (22) avremo:

$$P_c = n \, \zeta \, M_t \, g \tag{27}$$

Posto che la massa M'_t totale del corpo sia:

$$M'_t = n \, \zeta \, M_t \tag{28}$$

La (27) diventa:

$$P_c = M'_t \, g \qquad (29)$$

La quale è analoga alla (22) e ci dice che: **"Il peso di un corpo è uguale alla sua massa trasversale M'_t moltiplicato per l'accelerazione di gravità g".**

Come si vede dalla (29) sinora si è scambiata la massa trasversale dei corpi per la loro massa totale. In altre parole non si è considerato che la massa che noi rileviamo è quella trasversale che nasce dalla rotazione dei nuclei atomici investiti dalla corrente di spazio fluido che forma vortice intorno alla Terra. Non si è considerato l'effetto Magnus e non si poteva supporre che la massa da noi percepita era solamente la componente diretta verso il centro della Terra della massa totale.

Se nella (27) al posto di M_t poniamo il suo valore dato dalla (44) del § precedente, avremo:

$$P_c = n \, \zeta \, g \, \frac{m}{sen \, \alpha}$$

Sostituendo poi ad m il suo valore dato dalla (17) del § precedente, abbiamo:

$$P_c = n \, \zeta \, K_1 \, g \, \varrho \, \frac{Q}{sen \, \alpha}$$

Nella quale essendo:

$$g \, \varrho = p \qquad \text{e posto } K_2 = \zeta \, K_1$$

si ha:

$$P_c = n \, K_2 \, p \, \frac{Q}{sen \, \alpha} \qquad (30)$$

E poichè il volume Q_c spostato dagli n nuclei è:

$$Q_c = n \, Q$$

la (30) diventa:

$$P_c = K_2 \, p \, \frac{Q_c}{sen \, \alpha} \qquad (31)$$

Questa equazione è formalmente identica alla (24) relativa al peso di un solo nucleo. Anzi essa poteva trarsi direttamente dalla (24) moltiplicandola per $n \, \zeta$.

La (31) ci scopre che: **"Il peso di un corpo è proporzionale al peso dello spazio fluido spostato nell'unità di un tempo contro gli n nuclei che lo costituiscono e inversamente proporziouale al seno dell'angolo che la direzione della corrente dello spazio fluido fa con la reazione inclinata dei nuclei stessi, per effetto Magnus".**

Da ciò segue immediatamente che: **"Il peso dei corpi non è proprietà indipendente dallo spazio fluido ambiente, ma bensì dipende dalla densità ϱ e dalla velocità relativa di questo rispetto ai nuclei di cui i corpi stessi sono costituiti".**

Da tutto quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo quindi enunciare le seguenti importantissime scoperte:

24ª Scoperta - L'identità della massa pesante e della massa inerte dimostra l'esistenza di uno spazio fluido ponderale.

25ª Scoperta - La spinta $\mathbf{F}_1$ che riceve una sfera rotante (nucleo) da una corrente di spazio fluido, viene, per effetto Magnus deviata di un angolo α e ripartita in due: una $\mathbf{F}_r$ ed una $\mathbf{F}_o$ tali che sulla linea di azione risulta:

$$F_1 = F_o + F_r \qquad F_1 = F_1 \operatorname{sen}^2 \alpha + F_1 \cos^2 \alpha$$

26ª Scoperta - La $\mathbf{F}_o$ non è altro che la proiezione della forza di attrito $\mathbf{F}_t$ sulla linea di azione ruotata dell'angolo α, per cui risulta:

$$F_t = \frac{F_o}{\operatorname{sen} \alpha}$$

27ª Scoperta - La $\mathbf{F}_r$ è diretta secondo la linea d'azione del fluido, e provoca reazione o movimento della sfera in tale direzione.

28ª Scoperta - Qualora si considerino i corpi costituiti di sfere rotanti (nuclei) investiti da correnti di spazio fluido, l'attrito $\mathbf{F}_t$ calcolato con la formula di Coulomb o con quella di Petroff risulta equivalente, secondo la relazione:

$$F_t = F_1 \operatorname{sen} \alpha = \eta A \frac{dV}{dr}$$

29ª Scoperta - Il peso dei nuclei atomici si identifica con la componente trasversale $\mathbf{F}_t$ della reazione alla spinta $\mathbf{F}_l$ che essi ricevono dalla corrente di spazio fluido che li investe, secondo la relazione:

$$P_n = F_t = F_l \text{ sen } \alpha$$

30ª Scoperta - Il peso di un atomo è proporzionale alla componente trasversale della reazione alla spinta della corrente di spazio fluido che lo investe, secondo la relazione:

$$P_a = \zeta F_l \text{ sen } \alpha$$

31ª Scoperta - Il peso di un corpo è la somma dei pesi di tutti i suoi atomi costituenti, secondo la relazione:

$$P_c = n P_a$$

32ª Scoperta - Il peso di un corpo è proporzionale al volume di questo moltiplicato il peso di uno degli atomi che lo costituisce, secondo la relazione:

$$P_c = h Q P_a$$

33ª Scoperta - Il peso di un nucleo atomico $\mathbf{P}_n$ è eguale alla sua massa trasversale $\mathbf{M}_t$ moltiplicata per l'accelerazione di gravità $\mathbf{g}$, secondo la relazione:

$$P_n = M_t g$$

34ª Scoperta - Il peso del nucleo atomico è proporzionale al peso dello spazio fluido spostato nell'unità di tempo contro il nucleo stesso ed inversamente proporzionale al seno dell'angolo che la direzione della corrente di spazio fluido fà con la reazione inclinata, dovuta all'effetto Magnus, secondo la relazione:

$$P_n = K_1 \frac{p Q}{\text{sen } \alpha}$$

35ª Scoperta - Il peso di un nucleo atomico non è una proprietà indipendente dallo spazio fluido ambiente, ma bensì dipende dalla densità di questo e dalla velocità relativa tra spazio fluido e nucleo.

36ª Scoperta - Il peso di un corpo è uguale alla sua massa trasversale M_t' moltiplicata per l'accelerazione di gravità **g**, secondo la relazione:

$$P_c = M_t' \, g$$

37ª Scoperta - Il peso di un corpo è proporzionale al peso dello spazio fluido spostato nell'unità di tempo contro gli **n** nuclei che lo costituiscono ed inversamente proporzionale al seno dell'angolo che la direzione della corrente di spazio fluido fa con la reazione inclinata dei nuclei stessi, per effetto Magnus, secondo la relazione:

$$P_c = K_2 \, p \, \frac{Q_c}{\operatorname{sen} \alpha}$$

38ª Scoperta - Il peso dei corpi non è una proprietà indipendente dallo spazio fluido ambiente, ma bensì dipende dalla densità e dalla velocità relativa di questo rispetto ai nuclei di cui i corpi stessi sono costituiti.

§ 10° - IL MISTERO DELL'INERZIA SVELATO - L'INERZIA QUALE APPARENZA DELLA REAZIONE OPPOSTA DALLO SPAZIO FLUIDO AL MOVIMENTO DEI CORPI IN ESSO IMMERSI - LE DEDUZIONI E NUOVE RELAZIONI MATEMATICHE CONSEGUENTI.

Il concetto d'inerzia contiene due principî basilari: il primo è che la materia persevera nel suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme se non intervengono delle forze a far variare quello stato; il secondo principio è quello che l'accelerazione impressa alla materia è proporzionale alla forza che la produce.

Se entrambi i principî sembrano oggi indiscutibili, tuttavia essi furono raggiunti solamente dopo multisecolari discussioni fra i più grandi Geni filosofici e scientifici apparsi sulla Terra. Questo denota che non si era ben certi di essi. Infatti non era affatto intuibile, prima di Galileo, che le forze producessero delle accelerazioni, e tutt'oggi osservando corpi che si muovono isolati nell'aria (aeroplani) o nell'acqua (navi) o poggianti su ruote che rotolano sul terreno (veicoli) o su rotaie (treni e trams), si constata che le forze applicate producono delle velocità, e non delle accelerazioni. Questa la ragione delle discussioni circa il secondo principio.

Circa il primo invece il dibattito era sorto dapprima tra quelli che ammettevano l'esistenza di un vuoto assoluto (imponderale) attorno ai corpi celesti, e quelli che ammettevano invece un fluido che riempisse tutti gli spazi tra la materia.

Fin dal tempo dei greci antichi, specialmente ad opera di Anassagora, Leucippo e Democrito, si sosteneva che il moto dei vortici astronomici od atomici, da essi immaginati, una volta cominciato non si estinguesse mai, e ciò equivaleva ad ammettere che quei gorghi non incontravano resistenza esterna di un mezzo, ciò che portava alla negazione di esso, in aperto contrasto con la teoria di quei filosofi stessi, che viceversa sosteneva l'Universo pieno di granuli materiali dove appunto quei vortici si formavano.

Più tardi Aristotele contrappose il concetto dei moti violenti, dovuti agli effetti di forze di lancio, moti che si estinguevano se non erano mantenuti dall'azione di un mezzo ambiente.

Noi non seguiremo tutte le vicende di questo interessante problema nei tempi antichi, perchè sarebbe troppo lungo; diremo solamente che il problema, trasportato in Europa dagli arabi, fu discusso dagli scolastici, tra i quali si distinse nel XIV secolo il Buridano per essere stato il primo ad

affacciare l'ipotesi che il moto circolare dei corpi celesti dura eternamente perchè privo di resistenze. Successivamente, un secolo dopo circa, Nicola da Cusa esprimeva l'idea che una sfera lanciata su un piano orizzontale levigatissimo, avrebbe dovuto continuare all'infinito il suo moto, e Leonardo da Vinci scriveva poi nei suoi Codici: — *Ogni moto attende al suo mantenimento....* —.

In seguito Keplero suppose una tendenza della materia alla quiete, e finalmente Galileo Galilei, con le sue profonde riflessioni ed i suoi pazienti esperimenti, arrivava a chiarire che ogni sforzo è causa di variazione di velocità.

Allorchè Cartesio ebbe nozione dei risultati del grande italiano, volle sintetizzarli con un principio chiaro e generale, e così formulò la legge d'inerzia. Scrivendo al padre Mesmenne la sua famosa lettera nel 1629 Cartesio esprimeva che un corpo che abbia cominciato a muoversi nel vuoto deve continuare il moto senza bisogno di ulteriori spinte finchè il moto non venga ostacolato da qualche causa esterna, e che se nell'atmosfera questo non si verifica, è perchè la resistenza dell'aria rallenta progressivamente il movimento. Aggiungeva inoltre: — *Supponiamo un corpo pesante situato in* A *che sia sollecitato dalla gravità a muoversi verso* C: *io dico che se quando esso è giunto in una certa posizione intermedia* B, *la gravità cessasse improvvisamente di agire, il corpo non mancherebbe di continuare a muoversi egualmente da* B *in* C: *in tal caso però la velocità da esso posseduta in* B *non crescerebbe nè diminuirebbe durante il percorso ulteriore. In realtà invece la gravità continua a sollecitare il corpo comunicandogli in ogni istante dei nuovi impulsi alla discesa: ne consegue che il corpo percorre lo spazio* BC *con velocità maggiore di quella che possedeva lungo* AB, *perchè mentre per una parte esso conserva tutto l'impetus che aveva acquistato lungo* AB, *per altra parte esso ne riceve ad ogni istante del nuovo dalla gravità che continua a sollecitarlo.* —

Con tale dimostrazione famosa Cartesio poneva in massimo rilievo l'idea intuita da Galileo, ma non così esplicitamente dichiarata che le forze producono accelerazioni.

Questo risultato implica in primo luogo che l'inerzia sia una proprietà esclusiva del corpo mosso, ed in secondo luogo che l'azione della forza sia indipendente dalla velocità precedente del corpo. In tal senso si può considerare l'accelerazione come effetto dinamico della forza, oppure assumere questo come misura della forza.

Così nel suo ragionamento Cartesio supponendo una forza costante (gravità) sollecitante i corpi cadenti, ne deduceva che dovessero avere un'accelerazione costante.

Qui però sorge un primo dubbio. La forza che sollecita i corpi a cadere

è la stessa che sollecita i pianeti (gravità) a cadere verso il Sole. Ora questa forza non è costante, bensì varia inversamente al quadrato delle distanze del centro di attrazione, quindi anche le accelerazioni dei pianeti e dei corpi cadenti dovrebbero variare con tale legge, e non essere costanti.

Per i pianeti questo è stato confermato, ma pei gravi cadenti a Terra nessun esperimento è venuto a confermare questa variazione.

Se gli esperimenti compiuti in merito da Galileo dalla torre di Pisa hanno confermato la costanza dell'accelerazione di gravità, ciò può essere solo dovuto al fatto che l'altitudine di caduta dei corpi da lui lasciati cadere da quella torre era assai limitata, come ancor più limitate sono le cadute dei corpi nei tubi a vuoto che si usano oggigiorno nei gabinetti scientifici per dimostrare la invariabilità dell'accelerazione di gravità sui corpi.

Per quanto l'osservazione da noi ora fatta non infirmi il principio d'inerzia, potendo benissimo trattarsi nel caso della caduta dei corpi o degli astri di variazioni di forza che comportano variazioni di accelerazioni, anzichè di forze ed accelerazioni costanti, pure si intuisce che v'è qualche cosa di inesatto nella trattazione di questo problema.

Cerchiamo dunque di chiarire bene l'argomento, continuando l'indagine storica.

Nel 1689 Newton pone come prima legge del moto, nei suoi celebri *Principî Matematici di filosofia naturale*, la legge d'inerzia con questa definizione: — *Ogni corpo persevera nel suo stato di quiete o di moto uniforme e rettilineo finchè qualche forza esterna non lo costringa a mutarlo* —.

Questo enunciato è in concordanza con la 2ª legge che esprime essere la forza proporzionale all'accelerazione, poichè qualora questa sia nulla, la velocità è costante, e la forza è nulla, cioè il moto del corpo non deve essere soggetto nemmeno a forze centrifughe, il che è possibile solamente con un moto uniforme rettilineo. Con tale concetto era così possibile spiegare il moto eterno dei pianeti, perchè bastava ammettere che esso si svolgesse nel vuoto, e che il Creatore avesse data loro una spinta iniziale perchè essi continuassero eternamente a muoversi in linea retta. Naturalmente si dovette ammettere una forza attrattiva a distanza (gravità) per derivarli dalle corse rettilinee e costringerli a compiere le traiettorie elittiche osservate da Keplero, e si dovette ammettere la forza d'inerzia della materia come una proprietà misteriosa ed inspiegabile !

— Ma quante ipotesi ! — esclamerà il lettore. — Altro che: Ipotesi non fingo... ! È vera scienza quella che basa una legge su quattro ipotesi?

Non è qui il caso di dilungarsi su questo, ma volevamo solamente far notare che anche ammettendo che la materia abbia un'inerzia propria indipendente dal mezzo ambiente, i problemi universali non sono risoluti, nè

spiegabili sono i fenomeni senza porre il velo delle ipotesi sui crepacci dell'ignorato.

Dal riassunto storico sopra riportato si può chiarire questo: Che i grandi Geni scientifici di quattro millenni hanno oscillato continuamente intorno alla verità o meno del secondo concetto d'inerzia, cioè intorno al dubbio se un corpo in moto tenda a fermarsi oppure tenda a continuare indefinitamente il proprio movimento rettilineo uniforme.

Questo problema, a sua volta ha suscitato la questione dell'ambiente in cui il corpo si muove, essendo naturale che se tale ambiente era occupato da un fluido doveva ammettersi che il moto del corpo venisse progressivamente estinto dalla resistenza del mezzo, ed essendo parimenti comprensibile che se tale ambiente fosse stato invece assolutamente vuoto, il moto dei corpi avrebbe potuto continuare inalterato per l'eternità.

Gran parte degli scienziati, da Galileo in poi, ossessionati di spiegare il moto eterno dei corpi celesti si orientarono sull'ipotesi del vuoto; l'altra ipotesi per quanto sostenuta da Cartesio e da coloro che scoprirono la natura ondulatoria della luce e dell'elettro-magnetismo, non venne mai severamente esaminata dagli scienziati nella sua possibilità di spiegare anche il persistere dei moti astronomici ed atomici.

La nostra indagine sull'inerzia deve quindi vertire sui seguenti punti basilari:

A) Una forza produce accelerazioni o velocità?
B) Esiste o no il vuoto assoluto? Nel caso negativo, cioè nel caso che esista un etere, o spazio fluido ponderale, l'inerzia è una caratteristica della materia indipendente dal mezzo, oppure dipende da esso?
C) Quali differenze vi sarebbero tra l'inerzia concepita come proprietà della materia, e l'inerzia concepita come resistenza del mezzo?

Cominciamo ad indagare come si deve rispondere alla domanda A. Perciò ricordiamo quanto detto al Cap. II circa la definizione di esistenza e chiediamoci: può esistere una forza di inerzia? oppure essa è un'entità astratta impossibile a realizzarsi?

È facile rispondere a questa domanda in questo modo: una forza può esistere solamente se dura un certo tempo, perchè se non è applicata per un periodo di tempo, sia pur piccolo a piacere, essa non manifesta i suoi effetti, cioè non esiste.

Ma il prodotto di una forza per un certo tempo non ha più gli attributi di una forza, ma bensì quelli di un impulso I, il quale produce una quantità di moto mV, secondo la relazione:

$$I = m\,V \qquad (1)$$

Con questo resta dimostrato che se è vero che una forza è proporzionale all'accelerazione, non è meno vero che praticamente non si possono che applicare degli impulsi che provocano fisicamente delle velocità.

Così quando si vuole variare la velocità da V_1 a $V_2 = V_1 + dV$ di una massa immersa in un mezzo resistente, si deve variare il suo impulso da valore I_1 a quello $I_2 = I_1 + dI$, per cui risulta:

$$I_2 = I_1 + dI = m\ (V_1 + dV)$$

Ma essendo:

$$dI = I_2 - I_1 \qquad dV = V_2 - V_1$$

risulta:

$$I_2 = m\ V_2$$

Questo ci dice che la variazione di velocità avviene sì, ma che noi non possiamo che constatare delle velocità. In altre parole, praticamente per far mantenere ad un corpo una determinata velocità per un determinato periodo di tempo, noi dobbiamo mantenergli applicata una forza determinata per quello stesso periodo di tempo.

Se consideriamo ora il moto nel vuoto in cui si verifica la legge d'inerzia:

$$F = m\ a \qquad (2)$$

si vede parimenti che non si può applicare detta forza alla massa m se l'applicazione non permane almeno per un determinato periodo di tempo t, ma con ciò (2) diventa:

$$F_t = m\ V$$

che essendo identica alla (1) ci dimostra che anche nel vuoto, come in un mezzo resistente, l'applicazione di una forza non potendo essere fatta che per un certo tempo, produce sempre delle velocità.

Ma ciò è in netto contrasto con la teoria Galileo-Newton che ritenendo possibile l'applicazione di una forza senza che tale applicazione duri nel tempo, sosteneva che nel vuoto le forze producono delle accelerazioni e nel pieno delle velocità.

Se sino ad oggi si è ritenuto vero questo assurdo, ciò è dovuto al fatto che non si è considerato che la forza è un ente privo di esistenza se non dura nel tempo.

Conclusione: alla domanda A bisogna rispondere quindi così: — Le forze sono proporzionali sì alle accelerazioni dei corpi cui sono applicate, ma praticamente poichè tale applicazione deve durare un certo tempo, non si possono che applicare impulsi che producono velocità —.

Se questa nostra scoperta dà un colpo di piccone demolitore al concetto che le forze producono nel vuoto delle accelerazioni, non resta tuttavia intaccata l'espressione dell'inerzia (2) che Newton pose a base della meccanica, perchè infatti rimane invariata la relazione tra forza ed accelerazione, come si vede dividendo la (1) per t. Resta solamente stabilito il fatto che la (2) è irrealizzabile, mentre la (1) lo è sempre. Quest'ultima quindi dovrebbe essere presa a fondamento della meccanica.

Per dimostrare a quali sconvolgimenti porta questa nostra scoperta, supponiamo di considerare un corpo che per spostarsi trovi attrito, ad esempio un automezzo che subisce la resistenza opposta dall'aria al suo movimento e l'attrito radente delle sue ruote sul terreno. Se per un certo periodo di tempo, l'automezzo è soggetto ad una forza di trazione F, esso assumerà una certa velocità V di traslazione, tale da verificare la (1). Evidentemente se si potesse diminuire la densità dell'aria, diminuirebbe la resistenza che essa oppone al moto del veicolo, e questo aumenterebbe la propria velocità che diverrebbe massima nel vuoto assoluto, nel quale la resistenza è nulla.

Resterebbe però l'attrito tra le ruote e il terreno. Diminuendo anche questo attrito, diminuisce l'aderenza al suolo e quindi le ruote subirebbero uno slittamento tanto più grande quanto minore è l'attrito. Breve: con un suolo perfettamente liscio e copertoni assolutamente lisci, cioè privi di attrito, si avrebbe slittamento completo tra ruote e terreno e l'automezzo non si sposterebbe, cioè resterebbe immobile rispetto alla strada.

Questo sanno bene gli autisti per esperienze da essi fatte quando l'automezzo poggia su terreno fangoso.

Dunque in assenza di aria, ed in assenza di attrito alle ruote, cioè nelle condizioni del vuoto assoluto, la velocità V di qualsiasi veicolo sarebbe nulla, cioè la (1) diviene:

$$mV = o \qquad (3)$$

Derivando questa equazione rispetto al tempo si ha:

$$m \frac{dV}{dt} = m\,a = F = o \qquad (4)$$

La forza F sarebbe nulla. Questo ci scopre che: **"Nel vuoto assoluto non è possibile nè produrre forze, nè accelerazioni, nè velocità".**

Ciò è in netto contrasto con quanto sostenuto da Newton e seguaci, i quali viceversa ammettono in base alla (2) che nel vuoto assoluto possano prodursi forze ed accelerazioni e mantenersi velocità rettilinee uniformi.

Con maggiore evidenza ancora risulta questa nostra seconda scoperta se si pensa ai velivoli che si muovono nell'aria. Più un aeroplano si sposta in

alto, minore è la densità dell'aria. Quando l'altitudine raggiunta fosse tale da superare la coltre atmosferica che circonda la Terra, dove vige, secondo la scienza, il vuoto assoluto, nessuna resistenza verrebbe opposta allo spostamento del velivolo, ma nessuna presa traente avrebbe l'elica che ruoterebbe nel vuoto senza poter far avanzare l'apparecchio.

Questa è una clamorosa smentita ai sognatori di voli ultrastratosferici, mediante trazione ad eliche.

Anche un razzo non avrebbe maggior successo se, beninteso, oltre la cinta atmosferica vi fosse il vuoto assoluto, intesa questa parola come un vuoto imponderale, come vuoto cioè in cui le particelle soffiate dalla poppa del razzo non trovassero reazione ponderale nello spazio.

Se il vuoto invece fosse costituito di spazio avente una certa densità ϱ (vuoto ponderale) allora e solamente allora un razzo potrebbe spostarsi in esso. In questo caso però non essendovi aria e quindi ossigeno pel funzionamento del motore, o per la combustione della sostanza da espellere, si dovrebbe portare a bordo del razzo una quantità sufficiente di ossigeno.

Ma noi non scriviamo per determinare le difficoltà tecniche dei voli interplanetari, ma vogliamo solo far rilevare che: **"Nel vuoto imponderale, nessuna forza, nè accelerazione, nè velocità può imprimersi ad una massa e che perciò è errato ritenere valida la (2) ed il primo principio d'inerzia nel vuoto assoluto (imponderale)".**

Affinchè la (2) sia valida occorre uno spazio ponderale, cioè avente una densità ϱ. Solamente in esso si può imprimere e mantenere una velocità V ad una massa m, applicando e mantenendo la forza F, secondo la (1) che realizza contemporaneamente la (2).

Da ciò segue che: **"La validità della legge d'inerzia (2) sperimentalmente ed universalmente accettata, dimostra che nell'Universo non esiste spazio vuoto assoluto, ma solamente spazio vuoto ponderale, avente cioè una determinata densità ϱ".**

Tutti i corpi dell'Universo quindi si trovano immersi in uno spazio fluido che oppone resistenza al loro movimento relativo.

Per mantenere un corpo in moto uniforme rettilineo occorre quindi applicargli e mantenergli applicata una forza che vinca la resistenza opposta dal mezzo, perchè altrimenti il corpo tenderebbe a fermarsi. Viceversa se il corpo è trascinato da una corrente di spazio fluido a velocità uniforme e con moto rettilineo esso persevera in tale stato di moto se non gli viene opposta una forza. Ne segue che il primo principio d'inerzia va modificato come segue: **"La materia tende ad assumere ed a mantenere lo stato di moto o di quiete che ha lo spazio fluido immediatamente circostante in cui è immersa".**

Il secondo principio d'inerzia invece rimane invariato, poichè anche in un mezzo resistente, per far variare la velocità di un corpo in esso immerso occorre applicare sempre una forza.

La modifica da noi apportata al I° principio d'inerzia viene in sostanza a negare il vuoto assoluto e la possibilità che in esso possano manifestarsi forze d'inerzia le quali invece si manifestano solamente in uno spazio ponderale. Siamo quindi in perfetto contrasto con la scienza che ritiene sino ad oggi possibile che nel vuoto assoluto (imponderale) possano manifestarsi forze d'inerzia. Ma dalle corna del seguente dilemma non si sfugge: O ammettere valida la (2) nello spazio ponderale, e la (4) nel vuoto assoluto (imponderale), in perfetta armonia con l'esperienza, ma in contrasto col I° principio d'inerzia; oppure ammettere che entrambe siano valide nel vuoto assoluto, ed allora esse sono in contrasto tra di loro ed altresì con l'esperienza. Essendo evidentemente da scartare questo duplice contrasto, bisogna considerare inesatto il I° principio d'inerzia e modificarlo nel senso da noi proposto.

È qui da notare che la (1) e la (2) si verificano solamente quando il corpo inizia il moto od è già in movimento rispetto allo spazio fluido. Infatti se il corpo fosse immobile rispetto allo spazio circostante, risulterebbe nulla la forza di inerzia, e nullo l'impulso relativo, secondo le relazioni seguenti tratte dalla (1) e (2).

$$F = m\,a = o \qquad Ft = m\,V = o \qquad (5)$$

Poichè nel caso suddetto $a = o$, $V = o$, la massa m resterebbe indeterminata, ne consegue che: La validità generale della legge d'inerzia (2) e quella del relativo impulso (3) provano che se nessun moto relativo vi è tra i corpi e lo spazio fluido circostante, la loro massa resta indeterminata».

Questo risultato concorda in pieno con la scoperta 7ª fatta al paragrafo 7° del presente capitolo.

La forza d'inerzia è quindi di natura esenzialmente dinamica, cioè è provocata dal movimento relativo tra spazio fluido ambiente e corpi in esso immersi.

La massa ϱ dello spazio fluido e quella m dei corpi è quindi un attributo che sorge solamente col loro moto relativo. E poichè noi riscontriamo anche nei corpi immobili una massa è segno che è lo spazio che si muove rispetto ad essi. Se noi non vediamo questo movimento di spazio con gli occhi, è perchè essi non sono organizzati per tale percezione. Questa invisibilità è proprio quella che ci fa ritenere la resistenza del mezzo, come una forza d'inerzia propria della materia. Ma a parte questa illusione, risulta quindi che lo spazio deve avere una densità ϱ ed una mobilità, cioè deve comportarsi realmente come un fluido.

Nel mentre ci riserviamo di dimostrare questa proprietà dello spazio facciamo qui rilevare che nel dare risposta alla domanda A, abbiamo implicitamente risposto anche alla domanda B, risposta che si può precisare così: Esiste un vuoto ponderale (spazio fluido), e la forza che bisogna applicare e mantenere ai corpi per farli movere e mantenerli in movimento dipende dal moto relativo dello spazio fluido rispetto ai corpi stessi. La forza d'inerzia non è quindi una caratteristica della materia indipendente dal mezzo, ma bensì dipende da esso.

Questa conclusione del resto sarebbe stata anche deducibile dalla domanda imbarazzante avanzata dall'Einstein, nel considerare le accelerazioni e le velocità dei corpi: — *Accelerazioni e velocità rispetto a che cosa?* — In vero queste entità, come quelle di forza ed impulso sono relative al sistema di riferimento e l'Einstein con questa osservazione è andato molto rasente ad una serie di verità fisiche misteriose da noi scoperte. Ma questo scienziato invece di pensare anche a porre il sistema di riferimento nel mezzo circostante ai corpi, si è limitato ad ancorarli all'osservatore, e si è smarrito per 40 anni nella giustificazione delle relazioni di invarianza del Maxwell, cercando di far scaturire le leggi fisiche di uno spazio a piegature variabili cromotopologiche assurde allo spirito ed alla sperimentazione, e perciò da relegare tra le ipotesi ancor più incomprensibili di quella di un etere.

Non sarebbe stato invece più seducente, reale e redditizio vedere come si distruggeva o ricostruiva il mondo ed i suoi fenomeni a secondo delle velocità relative intese nel senso galileiano? Non era più interessante vedere cosa nascesse dalla relatività dei sistemi a contatto quali sono i corpi ed un fluido che li circonda? In questo concetto abbiamo infatti avuto il barlume che la resistenza del mezzo non sia altro che la forza di inerzia.

Ma risposto così alla prime due domande, la risposta alla terza C, viene facile, poichè è chiaro che nessuna differenza esiste tra l'inerzia concepita come proprietà della materia e l'inerzia concepita come resistenza del mezzo, se si tiene conto del valore della massa da noi trovato con la (16) del paragrafo 8° di questo capitolo. Tali differenze erano quelle che avevano sollevato la 4ª obiezione di Newton da noi demolita, epperò la questione è esaurita.

Assestati così duri colpi di piccone demolitore al concetto secolare che riteneva l'inerzia una proprietà misteriosa dei corpi indipendentemente dal mezzo, penetriamo nella breccia aperta che ci ha fatto intravvedere le belle possibilità di spiegare la forza d'inerzia quale resistenza opposta al movimento dei corpi da parte dello spazio fluido in cui sono immersi, e vediamo di analizzare bene di quale resistenza si tratta, perchè noi sappiamo, dai paragrafi precedenti, che un nucleo rotante che si sposta in seno allo spazio, incontra una reazione R_1 trasversale alle direzione del moto ed una reazione R_2 longitudinale.

L'inerzia è l'una o l'altra di queste? Oppure è la loro somma geometrica R?

La questione è subito risolta. Infatti se si scrive la relazione d'inerzia per un nucleo atomico si ha:

$$F_n = M_n \, a \qquad (6)$$

Ponendo al posto di M_n il suo valore in funzione del peso nucleare P_n e della accelerazione di gravità, si ha:

$$F_n = \frac{P_n}{g} \, a \qquad (6)_{\text{bis}}$$

e sostituendo a P_n il suo valore dato dalla (16) del paragrafo precedente, si ottiene:

$$F_n = \frac{F_1 \, sen \, \alpha}{g} \, a \qquad (7)$$

Ora se rappresentiamo l'accelerazione a con un vettore diretto nel senso della F_n, sappiamo che per effetto Magnus, questo vettore viene deviato dell'angolo α. La proiezione dell'accelerazione a così deviata sulla direzione della congiungente il centro del nucleo a quello della Terra, deve essere eguale all'accelerazione di gravità, cioè sarà:

$$a \, sen \, \alpha = g$$

Sostituendo questo valore nella (7) abbiamo:

$$F_n = F_1 \qquad (8)$$

La quale ci scopre che: **"La forza d'inerzia F_n che bisogna imprimere ad un nucleo per fargli assumere l'accelerazione a si identifica con la forza F_n che bisogna imprimergli per vincere la reazione totale R_n che lo spazio fluido in cui è immerso il nucleo oppone all'accelerazione di questo".**

In base alla (8), alla (10) ed alla (11) del paragrafo precedente si avrà quindi:

$$F_n = R \, sen^2 \, \alpha + R \, cos^2 \, \alpha \qquad (9)$$

La quale ci dice che: **"La forza d'inerzia che bisogna imprimere ad un nucleo per fargli acquistare l'accelerazione a deve eguagliare**

la somma delle reazioni trasversale e longitudinale dello spazio fluido, proiettate nella direzione di azione della forza d'inerzia stessa ".

Se ora dal nucleo passiamo all'atomo, ponendo che sia F_a la forza d'inerzia necessaria per fargli assumere l'accelerazione a del suo nucleo, avremo:

$$F_a = M_a \; a \qquad (10)$$

ossia:

$$F_a = \frac{P_a}{g} \; a \qquad (11)$$

Sostituendo a P_a il suo valore dato dalla (25) del paragrafo precedente, abbiamo:

$$F_a = \zeta \frac{P_n}{g} \; a \qquad (12)$$

e tenendo conto della (6 bis) e della (7) si ha:

$$F_a = \zeta \; F_n \qquad\qquad F_a = \zeta \; F_I \qquad (13)$$

La prima ci dice che: **" La forza d'inerzia che bisogna applicare ad un atomo per fargli assumere l'accelerazione a è proporzionale a quella che bisogna applicare al suo nucleo per fargli assumere la stessa accelerazione ".**

La seconda ci dice che: **" La forza d'inerzia che bisogna imprimere ad un atomo per fargli acquistare l'accelerazione a, è proporzionale alla forza F_I che bisogna imprimere al suo nucleo affinchè questo vinca la reazione totale R che oppone lo spazio fluido nell'assumere l'accelerazione considerata ".**

Se ora consideriamo un corpo qualsiasi costituito da n atomi la forza d'inerzia per fargli assumere la accelerazione a, sarà immediatamente deducibile dalle (13), moltiplicandole per n, cioè avremo:

$$F = n \; \zeta \; F_n \qquad\qquad F = n \; \zeta \; F_I \qquad (14)$$

La prima ci dice che: **" La forza d'inerzia che bisogna applicare ad un corpo per fargli assumere un'accelerazione a è proporzionale alla somma di quelle che bisogna applicare ai suoi n nuclei componenti per far loro assumere la stessa accelerazione ".**

La seconda ci dice che: **"La forza d'inerzia che bisogna applicare ad un corpo per fargli assumere l'accelerazione** a **è proporzionale alla somma delle forze** F_1 **che bisogna imprimere ai suoi** n **nuclei costituenti, affinchè questi vincano la reazione totale** R **che loro oppone lo spazio fluido nel muoversi contro di esso con l'accelerazione considerata".**

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte basilari:

39ª Scoperta - La forza è un ente che esiste solamente se è applicata per un certo periodo di tempo **t** ad una massa **m**; ma in tal caso perde i suoi attributi per assumere quelli di un impulso **I**, equivalente ad una quantità di moto, secondo la relazione:

$$F\ t = I = m\ V$$

40ª Scoperta - Le forze sono proporzionali sì alle accelerazioni dei corpi cui sono applicate, ma praticamente poichè tale applicazione deve durare un certo periodo di tempo, non si possono che applicare impulsi che producano velocità.

41ª Scoperta - Nel vuoto assoluto non è possibile che la materia manifesti inerzia, nè assuma velocità, nè accelerazione.

42ª Scoperta - Il I° principio d'inerzia è errato, poichè nel vuoto assoluto (imponderale) la forza d'inerzia è nulla.

43ª Scoperta - La validità della legge d'inerzia sperimentalmente ed universalmente accertata dimostra che nell'Universo non esiste un vuoto assoluto (imponderale), poichè quella legge è generalmente verificata solamente se esiste uno spazio vuoto ponderale, avente cioè una densità.

44ª Scoperta - La validità della legge d'inerzia dimostra che l'Universo è costituito di spazio fluido avente densità.

45ª Scoperta - L'inerzia non è una proprietà caratteristica della materia indipendente dallo spazio fluido circo-

stante, ma bensì dipende dalla densità e dalla velocità relativa di questo rispetto alla materia in esso immersa.

46ª Scoperta - La forza d'inerzia $\mathbf{F}_n$ che bisogna imprimere ad un nucleo atomico per fargli assumere l'accelerazione **a**, si identifica con la forza $\mathbf{F}_1$ che bisogna imprimergli per vincere la reazione totale $\mathbf{R}_n$ che lo spazio fluido in cui è immerso oppone al suo movimento con l'accelerazione considerata, secondo la relazione:

$$F_n = F_1 = R_n$$

47ª Scoperta - La forza d'inerzia che bisogna imprimere ad un nucleo atomico per fargli assumere l'accelerazione **a**, eguaglia la somma delle reazioni trasversale e longitudinale dello spazio fluido, proiettate nella direzione di azione della forza d'inerzia stessa, secondo la relazione:

$$F_n = R \operatorname{sen}^2\alpha + R \cos^2\alpha$$

48ª Scoperta - Il I° principio d'inerzia va modificato come segue: "La materia tende ad assumere ed a mantenere lo stato di moto o di quiete che ha lo spazio fluido in cui è immersa".

49ª Scoperta - La forza di inerzia che bisogna applicare ad un atomo per fargli assumere l'accelerazione **a**, è proporzionale a quella che bisogna applicare al suo nucleo per fargli assumere la stessa accelerazione, secondo la relazione:

$$F_a = \zeta F$$

50ª Scoperta - La forza d'inerzia che bisogna applicare ad un atomo per fargli assumere l'accelerazione **a**, è proporzionale alla forza $\mathbf{F}_1$ che bisogna imprimere al suo nucleo affinchè questo vinca la reazione totale $\mathbf{R}_n$ che gli oppone lo spazio fluido nell'assumere l'accelerazione considerata, secondo la relazione:

$$F_a = \zeta_2 F_1$$

51ª Scoperta - La forza d'inerzia che bisogna applicare ad un corpo per fargli assumere l'accelerazione **a**, è proporzionale alla somma di quelle che bisogna applicare ai suoi **n** nuclei componenti per far loro

assumere la stessa accelerazione, secondo la relazione:

$$F = n \zeta F_n$$

52ª Scoperta - La forza d'inerzia che bisogna applicare ad un corpo per fargli assumere l'accelerazione **a** è proporzionale alla somma delle forze $\mathbf{F}_1$ che bisogna imprimere ai suoi **n** nuclei costituenti, affinchè questi vincano la reazione totale **R** che loro oppone lo spazio fluido nel moversi contro di essi con l'accelerazione considerata, secondo la relazione:

$$F = n \zeta F_1$$

53ª Scoperta - L'inerzia è un'apparenza altro non essendo che la resistenza opposta dallo spazio fluido al movimento di tutti i nuclei, che costituiscono il complesso unitario di un corpo.

CAPITOLO IV

LO SPAZIO

« Lo spazio è in estensione
un mare in turbamento
che forma l'illusione
degli astri in Firmamento
materia e sensazioni
con gorghi e vibrazioni ».

Capitolo IV

§ 11° - LE VARIE CONCEZIONI DELLO SPAZIO ATTRAVERSO I SECOLI - TRIDIMENSIONALITÀ E DISCONTINUITÀ DELLO SPAZIO - IL MISTERO DELLA SUA COSTITUZIONE SVELATO - LE PROVE SPERIMENTALI DELLA SUA PONDERABILITÀ, FUIDITÀ E MOBILITÀ.

Analogamente a quanto avvenuto per l'indagine di tempo anche l'indagine sulla natura dello spazio è stata condotta, dall'antichità ai nostri giorni, considerando tale ente sia sotto l'aspetto oggettivo, che sotto l'aspetto soggettivo.

Dal lato oggettivo, l'indagine si è compiuta sulla forma e sul grado di esistenza dello spazio indipendentemente dall'osservatore, ed in relazione alle singole realtà che appaiono comprese nello spazio stesso.

I pitagorici, considerando il vuoto circostante le cose, furono i primi ad affacciare l'esistenza dello spazio oggettivo. Il problema prese consistenza in seguito per opera di Parmenide che ritenendo il vuoto come negazione del pieno, lo poneva tra le entità inesistenti, escludendo perciò lo spazio dalla realtà. Democrito invece, in netto contrasto con tale concetto, considerava lo spazio reale al pari degli atomi. Ma la concezione dello spazio oggettivo assunse a vero problema solamente quando Zenone osservò che: « *Se lo spazio esisteva, doveva esistere in qualche posto* », cioè in uno spazio ulteriore, e questo a sua volta in un altro, e così via all'infinito. Questo concepire di ogni spazio dentro uno spazio ulteriore, con processo all'infinito veniva a dimostrare l'inesistenza oggettiva dello spazio infinitamente piccolo originario.

Aristotele cercò invano di evitare questo assurdo, ammettendo uno spazio limite all'estensione del cosmo, ed invano gli stoici supposero tale limite incorporeo, poichè anche con tale ipotesi la contraddizione affacciata da Zenone della finitezza ed infinità di ogni molteplice, e quindi di ogni spazio non era demolita.

In altre parole questa contraddizione può sintetizzarsi con questo ragionamento: Suddividendo in infinite parti un corpo finito, risulta impossibile ricostruirlo poi nella sua completezza, in quanto qualsiasi numero di parti radunate nel complesso sarebbe sempre minore all'infinità necessaria per completarlo. D'altro canto un corpo costituito di infinite parti deve ritenersi di dimensioni infinite, e ciò in perfetto contrasto con l'ipotesi della sua limitatezza.

Anche ammesso un corpo infinito, si doveva pensare, con la stessa ragione, che lo fossero anche tutti gli altri esistenti nell'Universo, ed allora sorgeva la domanda: Come possono esistere contemporaneamente più corpi che occupano uno spazio infinito? Cioè come possono esistere più spazi infiniti?

Come si vede anche per lo spazio, fin dall'epoca di Zenone ci si era cacciati in un vicolo cieco, simile a quello che si era imboccato considerando la natura del tempo.

Anche per lo spazio, come per il tempo, si è quindi di fronte al dilemma: od ammettere che lo spazio sia suddivisibile all'infinito, ed allora si giunge ad uno spazio unitario privo di dimensioni, il che comporta l'inesistenza di qualsiasi spazio perchè risultante dalla somma di quello unitario di dimensioni nulle; od ammettere che lo spazio non sia suddivisibile all'infinito, ed allora bisogna ammettere la sua discontinuità, cioè il suo variare per salti, per quantità unitarie piccole a piacere ma diverse da zero, la somma delle quali può costituire uno spazio finito od anche esteso all'infinito.

Per risolvere questo dilemma nacque l'idea di indagare lo spazio dal lato soggettivo, cioè di considerare come si presenta nell'esperienza conoscitiva. L'indagine portò da un lato ad affermare che la nozione di spazio è il risultato di un processo psicologico che muove dalla conoscenza empirica delle singole realtà estese e da queste giunge all'idea dell'estensione in generale; dall'altro lato invece portò ad affermare che la nozione di spazio è costituente dello spirito fin dalla nascita dell'individuo.

L'indagine ricercò così se quella nozione veniva formata da esperienze visive o tattili o dalla loro sintesi, ed in quale forma e misura questa sintesi si effettua.

Considerando poi la nozione dal punto di vista funzionale dell'attività conoscitiva si giunge da un lato ad affermare che lo spazio sia un'astrazione od ipostatizzazione verbale, dall'altro che esso sia una delle condizioni o dei momenti dell'attività conoscitiva, e quindi una funzione dialettica dello spirito.

A questi risultati si è pervenuti con la considerazione empirica che ammette la nozione di spazio non solo non corrispondente ad una realtà obiettivamente esistente, ma neppure corrispondente ad una nozione. La coscienza infatti ha presente sempre un dato spazio limitato e non lo spazio universale illimitato, non concepibile interamente dal pensiero nell'infinitezza dei suoi limiti.

Il puro spazio si ritenne perciò una parola alludente ad una creduta possibilità di pensiero, che viceversa risultava impossibile e perciò insussistente.

Il Berkeley prima e l'Hume poi riconoscevano infatti che sia dal lato oggettivo che soggettivo lo spazio puro non può esistere.

La critica a tale conclusione sorse per opera di Kant che considerò lo spazio manifestazione trascendentale della coscienza, in quanto ogni cosa che si per-

cepisce è nello spazio, e, indipendentemente dalla possibilità o meno di rappresentarlo, esso è perciò intuibile.

La filosofia idealista post-kantiana sviluppò poi il concetto di una funzione spazializzatrice indipendente dalle sensazioni del mondo esterno, sì che nell'attualismo di Gentile lo spazio è concepito come attività dello spirito che unifica il molteplice e moltiplicando l'unità supera il di lei dato ed il di lei limite.

Esaminati così, per sommi capi i concetti filosofici più emergenti relativi allo spazio, ci resta da passare in rassegna quelli scientifici circa la sua costituzione.

Cartesio, sostenendo i vortici, naturalmente in armonia con Democrito, concepisce lo spazio tridimensionale, pieno di una sostanza fluida senza vuoto, con moto relativo delle varie parti, che è avvicendamento di esse nel pieno.

Galileo, Newton e Boyle, per sostenere invece rispettivamente il moto astronomico senza attriti, le azioni a distanza ecc., ammettevano uno spazio tridimensionale assolutamente vuoto.

Abbiamo già accennato altrove, come Huyghens e Fresnell per sostenere la concezione ondulatoria della luce, ed il Faraday, il Maxwell, il Lorenz, l'Hertz per sostenere la concezione ondulatoria dell'elettro-magnetismo, dovettero tutti quanti concepire lo spazio pieno di un fluido detto « etere ».

Abbiamo pure detto come gli scienziati moderni, per spiegare i fenomeni microscopici di natura corpuscolare, siano stati invece portati ad ammettere uno spazio vuoto, e come dopo l'esperimento Michelson, essi abbiano preso in considerazione spazi non euclidei, già immaginati fin dal secolo XIX da Gauss, Lobatschefsky, Bolyai.

In sostanza questi matematici, partendo dall'indimostrabilità del 5° postulato di Euclide sulle parallele, venivano a prospettare la possibilità di spazi in cui la minima distanza fra due punti non era più una retta, ma una delle infinite curve possibili di minor tragitto in uno spazio a determinate curvature.

Nascevano così i concetti di spazi curvi e le relative geometrie non euclidee, che per opera specialmente del Riemann, di Klein, di Beltrami e di Minkowski contemplano iperspazi con numero di dimensioni maggiori delle tre solite dello spazio euclideo.

Einstein, avendo necessità di fondere la geometria con la dinamica e la cinematica, mediante una struttura spazio-temporale ammetteva perciò lo spazio quadri-dimensionale del Minkowski, che lo portava a concepire l'Universo finito e chiuso, quasi sferico, con uno spazio strettamente connesso alla materia. In tal modo le proprietà geometriche dello spazio venivano condizionate soltanto dalla materia in esso esistente, la quale infatti, nella teoria einsteiniana ha la proprietà ammessa, ma non dimostrata, di incurvare lo spazio adiacente, curvatura che necessitava all'Einstein per dar ragione delle varia-

zioni dello spazio e del tempo relativamente all'osservatore, e delle traiettorie curve dei corpi celesti.

Facciamo subito notare che questa concezione einsteiniana dello spazio quasi sferico e finito, lascia insoluta la domanda dei filosofi: « *Ed oltre questa sfera finita di spazio che c'è? Il non spazio?* ». Ma questo è inconcepibile per la nostra attività conoscitiva, e quindi dovrebbe essere escluso. Anche per il ragionamento di Zenone, che dimostra come posta l'esistenza di uno spazio occorre implicitamente ammettere l'esistenza di un altro spazio che lo contenga, e così via sino all'ammissione di uno spazio infinito, il postulato di Einstein di un mondo finito appare insostenibile.

Riguardo alla struttura dello spazio einsteiniano è poi da osservare che la curvatura di esso, cioè dei piani e delle linee di cui risulta costituito, implica la loro resistenza materiale ad essere attraversati dai corpi in movimento, in quanto se ciò non fosse i corpi non sarebbero più costretti a seguire quelle curvature, cioè lo spazio non sarebbe più curvo, ma euclideo, e ciò in perfetta antitesi col postulato di Einstein. Ma l'ammettere che i corpi trovino resistenza ad attraversare le linee od i piani curvi di cui è costituito lo spazio, equivale ad ammettere che quei piani e quelle linee abbiano la proprietà della materia, cioè che lo spazio sia pieno di sostanza più o meno densa, sia pur disposta in strati curvi, e ciò in perfetta antitesi con la negazione di qualsiasi etere postulata dall'Einstein stesso. Nè vale l'ipotesi che i corpi siano costretti a seguire le curvature dello spazio, perchè a ciò indotti da forze agenti a distanza nel vuoto, in quanto, come dimostrato dal Newton, l'esistenza di queste forze è sufficiente da sola a far compiere traiettorie curve ai corpi celesti od ai gravi in caduta, senza bisogno di ammettere curvature dello spazio. Le traiettorie curve in questo caso non sarebbero dovute allo spazio curvo, bensì all'azione di forze emananti dalla materia, che deflettono il movimento dei corpi dalla loro traiettoria rettilinea.

Infine va notato che la concezione dello spazio-tempo di Einstein come continuo non euclideo, è in contrasto sia con la possibilità di genesi successiva del tempo e dello spazio da una porzione piccolissima di essi, sia con la possibilità di misura, sia infine con i procedimenti di qualsiasi meccanica che sono basati tutti sulla discontinuità del tempo e dello spazio.

Da queste inconfutabili obiezioni ne discende che per spiegare le traiettorie curve dei corpi nello spazio, senza ammettere forze a distanza, non resta altro che ammettere l'esistenza di uno spazio pieno di fluido, o meglio di uno spazio che abbia le proprietà di un fluido, il quale circondando i corpi in movimento sia trascinato da essi a muoversi secondo linee di flusso curve.

Ma con ciò ritorniamo allo spazio Democrito-Cartesiano, cioè ritorniamo ad ammettere l'esistenza di un « etere », il quale era stato scartato dai fisici

perchè per rispondere a tutte le caratteristiche dei fenomeni doveva avere le seguenti inconciliabili qualità:

1°) Essere senza massa e quindi senza peso, perchè non fu mai possibile pesarlo e perchè altrimenti manifesterebbe attrito ostacolante il moto dei corpi celesti.

2°) Riempire tutto l'Universo, compresi i corpi, perchè deve permettere e spiegare le propagazioni ondose della luce e dell'elettromagnetismo.

3°) Essere ineliminabile da ogni luogo, perchè anche nel vuoto pneumatico deve permettere il passaggio di onde luminose ed elettro-magnetiche.

4°) Essere granuloso per poter spiegare i fenomeni di natura corpuscolare.

5°) Essere elastico come un corpo solido per poter vibrare con onde trasversali al raggio di propagazione.

Dall'esame della 1ª qualità si vede subito come essa non sia necessaria per giustificare l'impossibilità sinora avuta di pesare l'etere e tanto meno sia indispensabile per giustificare il moto perpetuo degli astri. Infatti l'etere potrebbe benissimo avere peso e massa che gli uomini sinora non hanno trovato il mezzo di rivelare sperimentalmente, oppure può essere sfuggito loro l'esperimento semplice che dimostra gli effetti della ponderabilità dell'etere. Ancora: l'etere può benissimo avere peso e massa e ciò nonostante non produrre alcun attrito sui corpi celesti, come si verificherebbe infatti nel caso che i corpi stessi fossero trascinati da una corrente di etere. In questo caso l'etere lungi dal rallentare il movimento dei corpi celesti, lo provocherebbe e lo manterrebbe.

Il più bello si è che in questo caso l'attrito tra fluido e corpi tende a mantenere il moto di questi, non ad estinguerlo. Siamo quindi agli antipodi delle concezioni di coloro che sino ad oggi ritenevano inamissibile l'etere, perchè produce attrito che frena il moto dei corpi celesti, e noi sosteniamo invece che il moto perpetuo degli astri è proprio possibile perchè, e solamente perchè, vi è attrito tra le loro superfici e la corrente di etere fluido che li trascina. Del resto abbiamo già dimostrato a questo proposito, che nessuna forza d'inerzia è possibile nel vuoto assoluto, nè è possibile imprimere ai corpi velocità od accelerazione, se non in uno spazio fluido ponderale, avente cioè una ben determinata densità. In merito al N. 1, possiamo quindi asserire che: « Non è necessario ammettere un etere senza peso, senza massa e senza attrito, ma anzi è indispensabile ammettere un etere con peso, massa ed attrito per spiegare e giustificare la forza d'inerzia, ed il moto eterno dei corpi celesti ».

Esaminando la 2ª qualità che dovrebbe avere l'etere, cioè quella di occupare tutto lo spazio dell'Universo e costituire i corpi stessi, troviamo che tale qualità non è in contrasto col fatto che l'etere abbia una densità, ma anzi

ciò permette di considerare l'etere come uno spazio fluido ponderale esteso ovunque e di pensare i corpi come porzioni di esso in movimento relativo rispetto allo spazio circostante.

Nel Cap. III abbiamo dimostrato infatti che gli attributi della materia: volume, peso, massa, inerzia e gravità, sorgono solamente col movimento relativo di un volume di spazio fluido rispetto allo spazio fluido circostante.

La 3ª qualità che dovrebbe avere l'etere di essere ineliminabile da qualunque luogo è una proprietà esclusiva dello spazio. L'etere quindi si identifica con lo spazio. Questa conclusione è in perfetta armonia con la 2ª qualità ed inoltre non contrasta col fatto che tale spazio possa avere una densità.

La 4ª e la 5ª qualità che dovrebbe avere l'etere, cioè la possibilità di vibrare trasversalmente al raggio di propagazione e di avere natura granulosa, sono proprie dei fluidi e ci dicono che l'etere è costituito di particelle piccolissime e mobili le une rispetto alle altre come un fluido che costituisce una massa mobile capace di entrare in vibrazione. Lo spazio, quindi, dovrebbe avere suddivisibilità, densità e mobilità come un fluido. Anche la 4ª e la 5ª qualità concordano con la 2ª e la 3ª.

Riassumendo, si vede che delle cinque qualità che dovrebbe avere l'etere solo la prima è in contrasto con le altre quattro, ma noi abbiamo trovato che essa non è necessaria, ma che anzi va sostituita con una opposta qualità: quella cioè della ponderabilità dell'etere, la quale è in armonia con le altre quattro qualità citate. Supponendo l'etere come spazio fluido avente densità determinata, mobilità e suddivisibilità, nessuna inconciliabilità sorge ed è inoltre possibile spiegare chiaramente e facilmente sia l'origine della materia ed il suo conservarsi, sia la trasmissione dell'energia, quali fenomeni dovuti al movimento di porzioni di spazio rispetto allo spazio circostante.

Lo spazio così concepito porta quindi ad ammettere la relatività della materia e dei fenomeni ai movimenti dello spazio fluido stesso. Se tali movimenti sorgono, crescono, si mantengono costanti, diminuiscono, o si estinguono; la materia od i fenomeni che a quei moti corrispondono, sorgono, crescono, si mantengono costanti, diminuiscono o cessano di esistere.

Per fenomeni noi intendiamo tutti i moti della materia sia essa aggregata nelle grandi masse celesti o sciolta negli elettroni; tutti gli effetti che sorgono da tali moti, quali ad esempio: peso, massa, gravità, inerzia, elettricità, magnetismo, calore, suono, luce, odore, sapore, forza ecc.; tutti gli effetti chimici, fisici, meccanici, elettro-magnetici, astronomici, ottici, ecc.

La dipendenza della materia e di tutti i fenomeni universali dal movimento dello spazio fluido affaccia quindi al pensiero umano una relatività ben più vasta di quella einsteiniana, relatività che investe tutte le esistenze,

le quali sono o non sono a secondo che quei moti particolari di spazio fluido durano o meno nel tempo.

Ma nonostante che le dimostrazioni date che lo spazio da noi concepito è l'unico che elimina il contrasto rilevato da Zenone, il contrasto tra l'ipotesi ondulatoria e quella corpuscolare, è l'unico che consenta la integrabilità dello spazio, l'applicazione delle relazioni dinamiche, e che sia l'unico che risponde alle qualità che deve avere un etere per rispondere alle varie esperienze, alla nostra mente può riuscire difficile concepire uno spazio mobile nelle sue parti. È da notare però che questa difficoltà deriva più da un'inveterata abitudine di concepire lo spazio immobile, che da una reale impossibilità del pensiero di concepirlo mobile. Infatti, abbiamo già accennato che Cartesio, uno dei più formidabili intelletti che siano mai esistiti, ammettendo un etere con moti di parti che è avvicendamento di esse nel pieno, sia già entrato da secoli in un concetto che se non implica proprio la mobilità dello spazio, come da noi inteso, implica pur quella di un etere ad esso molto simile. Infatti se invece dell'avvicendamento di parti di etere, pensiamo all'avvicendamento di parti di spazio, la mobilità di questo non rimane più ostica al nostro intelletto. Chi non può immaginare uno spazio sferico che ruoti intorno ad un suo asse polare, rispetto allo spazio immobile circostante? E chi non può immaginare una porzione di spazio prismatico o di altra forma qualsiasi, muoversi in linea retta, seguito dallo spazio retrostante e preceduto da quello antistante?

Si potrà obiettare che tra il volume di spazio mosso e quello fermo circostante si crea una discontinuità di spazio e di velocità, ma la discontinuità di spazio è stata da noi dimostrata come una necessità della genesi di esso, e la discontinuità della velocità è stata da noi dimostrata come indispensabile all'origine della materia e di tutti i fenomeni.

Si potrà ancora obiettare: Ma chi ci darà la prova sperimentale che lo spazio si può muovere come un fluido? Rispondiamo: Le prove sperimentali sono numerose e si possono dividere in due categorie: quelle comuni alla portata di tutti, e quelle di gabinetto.

Fra le prove comuni annoveriamo il peso, la massa, l'inerzia, la gravità, il volume dei corpi, la forza centrifuga, gli effetti giroscopici, l'effetto Magnus, la luce, l'elettricità, il magnetismo, il calore radiante, il moto astronomico, quello atomico, la caduta dei gravi. Fra le prove di gabinetto annoveriamo: il fenomeno Bradley, l'esperimento Michelson, quello Fizeau, l'effetto Doppler, l'esperimento Trouton-Noble, quello Rankine, la rifrazione luminosa, l'incurvamento dei raggi di luce vicino alle masse, l'esperimento Todeschini, ed infine il magnetismo terrestre.

Come mai, si dirà, tutte le prove comuni saltano fuori solamente ora, quando si sa che per accertare l'esistenza di un etere si è dovuto ricorrere

agli originalissimi, complicati, costosi e delicati esperimenti di gabinetto su citati, che per altro hanno dato esito negativo, cioè hanno smentito l'esistenza di un etere?

Rispondiamo: Noi abbiamo fatto come colui che cerca affannosamente un oggetto in ogni luogo, e si mette anche gli occhiali per trovarlo con più facilità, e poi s'accorge all'improvviso di averlo sotto gli occhi. Infatti il peso dei corpi, la loro massa, la loro inerzia, la loro gravità, il loro volume, la forza centrifuga che si ottiene facendoli ruotare attorno ad un centro, i loro effetti giroscopici, quelli di Magnus, le vibrazioni luminose, quelle elettromagnetiche, quelle termiche, il moto degli astri, quello degli elettroni, la caduta dei gravi a terra non sono forse prova del movimento dello spazio, se sono causati tutti da tale movimento?

Non sono forse prove riscontrabili anche dal più ottuso ed ignorante degli uomini e che si possono riscontrare in ogni istante ed in qualunque luogo?

Si potrà obiettare che esse sono prove indirette in quanto dimostrano l'esistenza dell'etere dai suoi effetti, ma anche il famoso esperimento Michelson si proponeva di dimostrare l'esistenza dell'etere dal ritardo che avrebbero avuto due raggi di luce, l'uno rispetto all'altro a percorrere lo stesso tragitto in direzioni normali!

Anche questo esperimento ricorreva a prova indiretta! Quindi con la stessa logicità ed attendibilità noi riteniamo valide le prove comuni da noi citate.

Dunque possiamo dire che le prove che cercavamo col lanternino di Diogene nell'esperimento di Michelson e negli altri esperimenti di gabinetto da noi elencati, erano e sono lì nei fenomeni ponderali ben tangibili nei loro effetti potenti, e noi invece siamo impazziti per cercare il pelo nell'uovo!

Che la materia, il peso, la massa, l'inerzia, la forza attrattiva ed il volume dei corpi siano effetti del movimento dello spazio fluido noi abbiamo già dimostrato, epperò tali attributi sperimentalmente accertati nei corpi, provano in modo inconfutabile la mobilità dello spazio. Nè si può dire che questa sia una petizione di principio, perchè quegli attributi non si possono spiegare meccanicamente e quantitativamente che con la mobilità dello spazio e la sua ponderabilità, per cui siamo ridotti ad una causa ed ai suoi effetti, causa che è una verità fisica innegabile perchè è evidente direttamente dai suoi esclusivi effetti. Tutti i castelli scientifici, cementati nelle loro varie parti dalle deduzioni si basano su verità ultime non altrimenti dimostrabili perchè poggiano su l'evidenza dei fatti!

Procedendo a ritroso, possiamo smontare quei castelli discendendo da effetto in causa sino a giungere alla prima verità ulteriormente irriducibile, per la quale si deve dire: è così perchè i fatti dimostrano che così è!

Quando noi lanciamo un corpo contro l'altro immobile, e constatiamo che questo assume un'accelerazione, noi diciamo che la forza impressa dal corpo urtante a quello urtato ha prodotto l'accelerazione di quest'ultimo. È una constatazione di fatto, un fenomeno irriducibile e su questo stabiliamo una equazione non ulteriormente dimostrabile.

Se ora in base a ciò si dice che l'accelerazione dei corpi dimostra che essi sono stati urtati da altri corpi, sia pur di dimensioni piccolissime, come le molecole di un fluido comune, od ancor più piccole come gli elementi unitari che costituiscono uno spazio fluido, non si dice certo un'eresia, ma una cosa provata dai fatti.

Poichè il peso non è altro che la forza esercitata da una corrente di spazio fluido sui nuclei atomici dei corpi, poichè la massa di questi non è altro che la massa di spazio fluido che si sposta contro di loro, poichè l'inerzia non è altro che la resistenza che i corpi incontrano ad assumere una certa accelerazione rispetto allo spazio fluido, poichè la forza attrattiva dei corpi non è altro che la spinta centripeta, che lo spazio fluido ambiente esercita contro i loro nuclei in rotazione, e poichè infine il volume dei corpi è determinato da tale rotazione, è chiaro che il peso, la massa, l'inerzia, la forza attrattiva ed il volume dei corpi sono prove irriducibili ed inconfutabili della mobilità e ponderabilità dello spazio.

Dimostrata con ciò la validità delle 5 prime prove comuni da noi indicate a dimostrare la mobilità e ponderabilità dello spazio, vediamo di esaminare la sesta, precisata nella forza centrifuga.

È sempre stato un mistero il fatto che la rotazione di un corpo attorno ad un centro provochi in questo una forza centrifuga, e l'aver stabilito che ciò è dovuto ad un'accelerazione non chiarisce affatto il fenomeno, perchè sorge la domanda: Accelerazione rispetto a che? Taluno risponde: — rispetto al centro — tal'altro, come Einstein, risponde: — rispetto alle masse astrali circostanti dell'Universo —. Noi invece, coerenti alla nostra teoria, che una massa non può manifestare forze di accelerazione se non è urtata da altre masse, coerenti alla dimostrazione data che solo un corpo che si muove rispetto allo spazio immobile circostante può risentire una forza, pensiamo che la forza centrifuga di un corpo posto in rotazione è dovuta alla spinta che questo esercita sullo spazio immobile che incontra nel suo movimento.

Tra la massa che ruota e lo spazio ambiente vi è una velocità relativa, ergo gli atomi che costituiscono il corpo si spostano contro lo spazio fluido e risentono la resistenza che questo oppone al loro movimento. La componente radiale di tale resistenza è la forza centrifuga. Questa quindi si identifica con la componente radiale della forza d'inerzia.

Nessuno ha enunciato sino ad oggi che la resistenza dello spazio fluido

alla accelerazione centrifuga dei corpi, fosse la causa della forza centrifuga di essi, anzi che si identificasse con essa.

Ora che lo sappiamo però, ci cade la benda dagli occhi e vediamo chiaro l'intima essenza della forza centrifuga ed il meccanismo che la produce. Questo vuol dire che nel vuoto assoluto (imponderale) non è possibile produrre forze centrifughe, in quanto in esso manca la resistenza del mezzo contro i nuclei dei corpi che ruotano.

La forza centrifuga, quindi, si manifesta solamente nel vuoto ponderale, cioè nello spazio che abbia una densità e mobilità simile a quella di un fluido. Questa conclusione, del resto, era prevedibile, poichè noi abbiamo dimostrato che nessuna forza è possibile applicare o risvegliare in una massa se non in uno spazio ponderale.

Si comprende ora perchè la forza centrifuga è una dimostrazione della mobilità e ponderabilità dello spazio fluido.

Provata così la validità della sesta prova comune, passiamo alla settima costituita dagli effetti giroscopici. Sinora essi sono ritenuti dei misteri ed infatti nessuno ha svelato l'essenza intima di essi.

Anche qui si attribuisce tutto all'accelerazione, ma anche qui si può chiedere: — Accelerazione rispetto a che? —

In coerenza col nostro concetto d'inerzia, dobbiamo rispondere: — rispetto allo spazio fluido entro il quale si muove il giroscopio —.

Ma come sorgono gli effetti particolari? Qual'è il meccanismo intimo? La risposta a queste domande, come vedremo subito, ci porta ad una scoperta sensazionale e sino ad ora insospettata, e cioè che gli effetti giroscopici si identificano con effetti Magnus.

Abbiamo già spiegato, nei capitoli precedenti, in che cosa consista l'effetto Magnus, e tutti sanno quali sono gli effetti giroscopici. Dobbiamo ora dimostrare che si identificano e si equivalgono. Dobbiamo dimostrare cioè che i fenomeni giroscopici non sono altro che fenomeni Magnus.

Immaginiamo perciò di avere un cilindro R imperniato sul suo asse A il quale appoggia a snodo sul supporto S, ed ha all'altra estremità del suo asse un contro-peso P. È questa una bilancia giroscopica. (Fig. 6).

Se il cilindro R ruota rapidamente intorno al perno A nel senso indicato dalla freccia, e si investe poi con una corrente di aria circolante intorno all'asse Z, per effetto Magnus, il cilindro risentirà una reazione f la quale tenderà a spostarlo sia nella direzione positiva dell'asse Z, sia nella direzione negativa dell'asse Y.

Il cilindro rotante, quindi, tenderà a compiere contemporaneamente rivoluzioni attorno a tali due assi. Per la relatività dei moti, se invece di investire il cilindro con una corrente di aria circolante attorno all'asse Z, si

mantiene questa immobile e si fanno compiere rivoluzioni al cilindro intorno a tale asse, ma in senso inverso, gli effetti Magnus saranno identici a quelli di prima.

Un ignorante, che non sapesse che esiste l'aria, direbbe che tali effetti sono eguali a quelli giroscopici, in quanto egli constaterebbe che spostando attorno all'asse Z, il cilindro rotante, questo tende a compiere rivoluzioni attorno all'asse Y ed a spostarsi verso quello Z. Noterebbe cioè la tendenza che manifesta il dispositivo a far sovrapporre l'asse A del cilindro con l'asse

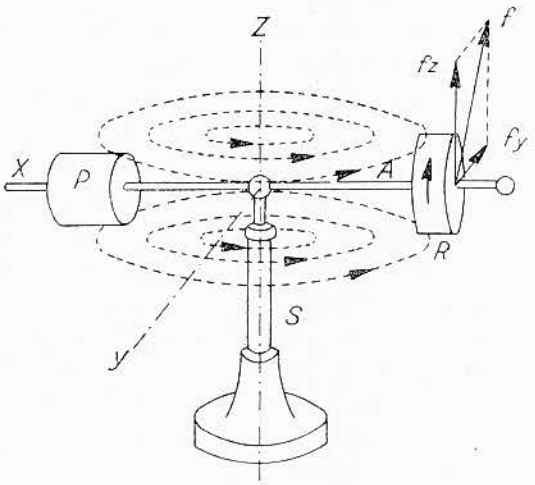


Fig. 6 — Bilancia giroscopica immersa in un campo rotante di fluido. Identità dell'effetto giroscopico all'effetto Magnus.

Z. Tendenza al parallelismo degli assi che è caratteristica degli effetti giroscopici.

Il fisico che volesse spiegare al nostro ignorante, che questo non è un effetto giroscopico, ma bensì un effetto Magnus dovuto al movimento di un fluido invisibile chiamato aria, potrebbe essere tacciato di Visionario.

Tra i due sorgerebbe un battibecco ed il fisico chiamerebbe Illusionista il suo amico perchè questi vuol dargli da intendere che il cilindro si sposta per l'intervento di forze misteriose senza essere sollecitato da alcun fluido.

Probabilmente i due, per decidere la questione e tagliare la testa al toro, deciderebbero di porre la bilancia giroscopica sotto una campana di vetro, nella quale fosse fatto il vuoto, perchè entrambi penserebbero che ivi non essendo aria, l'effetto Magnus non si produrrebbe, e quindi nemmeno quello giroscopico, se i due effetti è vero che si identificano, come asserisce il fisico.

Ma compiuto questo esperimento cruciale, essi noterebbero che anche nel vuoto pneumatico il fenomeno si riproduce, sia pur attenuato di quantità inapprezzabile. L'ignorante griderebbe la sua vittoria, ma il fisico, dopo un po' di comprensibile sconcertamento direbbe: — Riflettiamo un po'. Se tolta tutta l'aria il fenomeno Magnus si verifica egualmente, è segno che vi è un fluido molto più sottile dell'aria che non si può togliere affatto con una pompa ! È segno che lo spazio vuoto sotto la campana si comporta come un fluido ! — L'altro non è convinto di questa idea bizzarra e vorrebbe trovare un sistema per vedere se il fenomeno si ripete egualmente anche senza spazio. Ma il fisico gli fa osservare che non è possibile eliminare lo spazio con nessun mezzo a nostra conoscenza, e che se anche ciò fosse possibile, là dove manca lo spazio non si può mettere un oggetto, come la bilancia giroscopica.

— Allora — conclude testardo l'ignorante — finchè tu non mi darai questa prova, io non crederò ! —

Il fisico, con la pazienza di un santo, spiega allora al suo amico, come ogni accelerazione dei corpi presupponga che essi siano urtati da altri corpi o fluidi, e che questo essendo principio universalmente sperimentale visibile, è impossibile che solamente il giroscopio vi faccia eccezione e che quindi bisogna per forza ammettere uno spazio fluido in movimento rispetto al giroscopio, e questo tanto più che gli effetti giroscopici si identificano con quelli Magnus anche sotto la campana pneumatica.

Finalmente anche l'ignorante, dopo aver presenziato all'effetto Magnus con un'esperienza fatta sull'acqua, si è convinto di avere torto ! e che l'effetto giroscopico non è altro che un effetto Magnus prodotto dalla rotazione dei corpi rispetto allo spazio fluido circostante. Propone perciò, in onore al fisico suo amico, di chiamare la prova giroscopica sotto la campana pneumatica: « Esperimento Todeschini ».

La controversia è chiusa. Ma da essa rimane dimostrato in primo luogo l'identità del fenomeno giroscopico al fenomeno Magnus, ed in secondo luogo che il fenomeno giroscopico nel vuoto pneumatico è la prova diretta più evidente della mobilità e ponderabilità dello spazio fluido.

Esaurita con queste due formidabili scoperte la dimostrazione della validità della 7ª ed 8ª prova comune, passiamo alla 9ª, 10ª, 11ª e 12ª che esamineremo in gruppo essendo tali prove costituite da fenomeni ottici, elettrici, magnetici, termici, tutti di natura ondulatoria. È chiaro che se la luce, l'elettricità, il magnetismo ed il calore si propagano nel vuoto alla stessa velocità mediante vibrazioni, è segno che l'agente che vibra non può essere che lo spazio fluido. Se in un punto materiale notiamo un'accelerazione che si riproduce più tardi in un altro punto materiale lontano dal primo, e di

mezzo fra i due, non c'è che dello spazio privo di materia costituita in aggregati nucleari, atomici od elettronici, bisogna convenire che sia lo spazio col suo movimento a trasmettere quell'azione da un punto all'altro, e ciò in base al principio universalmente valido che l'accelerazione di un corpo non può essere provocata che per urto o pressione di altro corpo o fluido.

Non spendiamo altre parole su queste prove lampanti e questo tanto più che dimostreremo in seguito come ciò risponda a realtà fisica.

Ci resta ora da dimostrare la validità della 13ª, 14ª e 15ª prova comuni, che sono costituite dai moti astronomici, da quelli atomici e dalla caduta dei gravi a Terra.

L'accelerazione delle masse celesti quella dei gravi e quella degli elettroni che ruotano attorno al nucleo, dimostra che la materia di cui sono costituiti questi aggregati è stata, od è urtata o sospinta da altri corpi o da un fluido, sia pur esso invisibile.

Stante che, astri, corpi cadenti ed elettroni, si muovono continuamente senza che si veda alcun corpo che li urti o che li prema, ne segue che essi devono essere spinti da un fluido invisibile. E poichè negli spazi siderali non esiste aria nè altro gas molecolare, cioè vi è solamente spazio vuoto di materia costituita, bisogna convenire che tale spazio si comporta come un fluido dotato di mobilità e ponderabilità.

I gorghi e le correnti di spazio fluido-astronomici od atomici, sono quelli che muovono i corpi celesti, sollecitano i gravi a cadere verso le masse attraenti e muovono gli elettroni intorno al nucleo, proprio come i vortici o le correnti di acqua muovono i corpi in esse galleggianti.

Il fatto che non si vedano le correnti od i gorghi, non ci deve indurre a sostenere che i loro effetti sui corpi in essi immersi siano dovuti a forze oscure che agiscono misteriosamente a distanza senza bisogno di un mezzo, perchè ciò è in netto contrasto con il principio universale che ogni accelerazione dei corpi è sempre dovuta ad urto od a pressione di altri corpi o di fluidi, urto o pressione che si possono esplicare solamente per azione di contatto.

Vedendo delle piume, o delle carte, o della polvere volare in alto, uno che volesse sostenere che essi si muovono da soli per effetto di forze misteriose da essi emanate, sarebbe da noi ritenuto per illuso o pazzo, o per lo meno per ignorante al punto tale da non sapere che sono le correnti d'aria che spingono quegli oggetti a muoversi e volare in alto.

Ma quell'individuo potrebbe ben dirci beffardamente: — Non siete anche voi illusi, pazzi ed ignoranti come me nel sostenere che i corpi celesti, i gravi che cadono a Terra, e gli elettroni che rullano intorno al nucleo si muovono per forze misteriose che essi emanano, senza essere spinti da alcuna corrente fluida? —

L'individuo potrebbe anche soggiungere: — Non siete voi più incoerenti di me che ammettete che le accelerazioni si possano ottenere in due modi diversi: per azione di forze misteriose e per urto di corpi, mentre io ammetto solamente le prime basandomi sul principio che eguali effetti sono provocati da uguali cause? —

In verità, dobbiamo confessare che non sapremmo come rispondere a queste giuste obiezioni, e che dovremmo arrivare a concludere che se non possiamo negare che le accelerazioni dei corpi comuni si possono ottenere solamente con urti di altri corpi, anche le accelerazioni dei corpi celesti, dei gravi cadenti a Terra e degli elettroni intorno al nucleo debbono essere provocate da urti di altri corpi o da pressioni di un fluido, e ciò in omaggio al principio che eguali cause producono eguali effetti.

Dalle dimostrazioni date sopra emerge la validità piena ed inoppugnabile delle 15 prove comuni da noi indicate a confermare la mobilità dello spazio e la sua ponderabilità.

Questo ci dimostra anche che non esistono forze statiche, ma bensì esistono solamente forze dinamiche. Là dove si manifesta una forza vuol dire che vi è un urto, vi è decelerazione di un corpo contro un altro corpo oppure decelerazione di un fluido contro un corpo. Se manca questa decelerazione, vuol dire che non vi è velocità relativa tra la materia urtata e quella urtante, anzi avendo entrambe la stessa velocità non vi è nemmeno l'urto o la pressione, e di conseguenza non può nascere alcuna forza, nè mantenersi. Ne discende che le forze sono dovute a moti relativi di materia, e non esistono forze senza tali moti relativi, cioè non esistono forze statiche. È questa un'altra grandiosa scoperta che merita di essere posta nella massima evidenza, poichè sino ad oggi si è ritenuto erroneamente che possano esistere forze statiche, non dovute cioè ai moti relativi della materia.

Esaminata e dimostrata così la validità delle 15 prove comuni ad assicurarci la mobilità e ponderabilità dello spazio fluido, ci resta da provare che le altre 10 prove di gabinetto da noi citate, non contrastano, come ritenuto erroneamente sinora, ma bensì confermano tale realtà fisica.

Quì di seguito diamo per ciascuna di tali prove la dimostrazione relativa.

16°) FENOMENO DI BRADLEY

Abbiamo già accennato nel Cap. I, come l'astronomo Bradley fin dal 1727 avesse scoperto il fenomeno dell'aberrazione della luce. Quell'astronomo infatti osservando al cannocchiale determinate stelle durante il ciclo di un anno, e segnando poi le posizioni relative sopra un foglio, aveva notato come

l'insieme di tali punti invece di descrivere una elissi che doveva riprodurre la traiettoria della Terra intorno al Sole, risultava invece una linea curva diversa. Il fatto fu spiegato dal Bradley stesso, come dovuto all'effetto della composizione della velocità della luce proveniente dalle stelle, con la velocità della Terra, composizione che portava ad una risultante inclinata.

Per chiarire bene il fenomeno, supponiamo che la stella da osservare sia nel punto B, l'osservatore nel punto A, mobile con la Terra a velocità V, nel senso indicato dalla freccia, cioè nella direzione negativa delle X. Se con il tratto $A\ E$ indichiamo il valore V della velocità di traslazione della Terra intorno al Sole nella direzione X, e con tratto AB il valore della velocità C della luce, il valore e la direzione della velocità risultante sarà dato dalla diagonale BE. (Fig. 7).

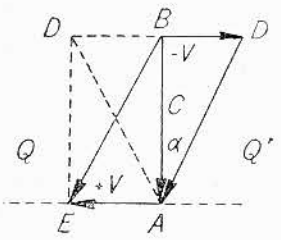


Fig. 7 — Aberrazione della luce.

Quì è opportuno far subito notare che l'inclinazione del raggio proveniente dalla stella osservata, nel fenomeno dell'aberrazione, è diretta invece secondo la diagonale DA, come se fosse la risultante della velocità C della luce e di quella V della Terra cambiata di segno e trasportata dal quadrante Q al quadrante Q'.

Ora l'aberrazione della luce può spiegarsi benissimo e solamente se si ammette che l'etere segua la Terra con falde aventi velocità decrescenti dalle adiacenze del pianeta alla periferia. Infatti supponendo che la Terra sia trascinata al centro di una corrente di spazio fluido, corrente che si suddivide in falde cilindriche concentriche aventi velocità degradanti con la loro distanza dall'asse sino alla falda di sponda dove il moto si estingue, si vede che la velocità dello spazio varia da zero sulla falda sponda sino ad assumere il valore V massimo sulla falda tangente alla Terra.

Se si potesse vedere lo spazio fluido, un osservatore che sia ignaro della propria velocità, vedrebbe le falde successive correre in direzione opposta alla sua con velocità crescenti verso la periferia. (Fig. 7).

Composta tale velocità V con quella della luce C si vede che la risultante ha proprio valore e direzione di quella trovata nel fenomeno Bradley.

È appena sufficiente accennare che, se l'osservatore vorrà vedere la stella B nel cannocchiale, ne dovrà inclinare l'asse con angolo α, detto appunto « *angolo di aberrazione* ».

Dimostrato così, che l'etere parzialmente trascinato può spiegare l'aberrazione luminosa, dimostriamo ora che solo tale ipotesi può essere ammessa. Infatti un etere che segua la Terra compatto, senza cioè movimenti per falde con velocità decrescenti, non ha moti relativi ad essa, e perciò la velocità

relativa è uguale a zero ($V = o$), quindi mancando la componente orizzontale il raggio si propaga in linea retta entro la zona mobile e compatta dell'etere che segue la Terra, e senza produrre aberrazione giungerebbe all'osservatore nella direzione della congiungente la stella col centro della Terra.

Se poi si tiene conto che il raggio attraversa un blocco compatto di etere avente velocità uniforme in tutti i suoi punti, allora bisogna convenire che esso subisce una rifrazione che lo sposta parallelamente alla congiungente stella-Terra. (Fig. 8).

Per contro se l'etere non esistesse, non sarebbe possibile trasmettere la luce, nè le altre energie di carattere ondulatorio.

Resterebbe quindi solamente l'ipotesi ammessa da Arago nel 1818 e ritenuta vera da gran parte degli scienziati che l'etere sia assolutamente immobile in tutto l'Universo, ma allora non si potrebbe spiegare come esso possa trascinare i corpi celesti in movimento, come possa provocare la caduta dei gravi, il moto degli elettroni intorno al nucleo, come possa produrre ondulazioni necessarie a spiegare tutte le energie radianti.

Per quanto sopra possiamo quindi asserire che: **"Il fenomeno Bradley, dell'aberrazione della luce, non è spiegabile se non ammettendo la esistenza di uno spazio fluido ponderale (etere) che segue per falde concentriche a velocità decrescenti il moto della Terra".**

Da ciò discende subito che: **"Il fenomeno di Bradley, dell'aberrazione della luce, dimostra l'esistenza di uno spazio fluido avente mobilità e densità tali che gli consentono di trascinare i corpi celesti e di formare correnti che si muovono per falde con velocità decrescenti inversamente alla loro distanza dall'asse della corrente motrice".**

Come dimostrato, quindi il fenomeno di Bradley, lungi dal comprovare sperimentalmente la non esistenza dell'etere, la prova invece in modo inconfutabile, poichè tale fenomeno non è possibile senza uno spazio fluido mobile e ponderale. *c. v. d.*

17°) ESPERIMENTO MICHELSON

Fu ideato ed eseguito per rilevare se esisteva o meno l'etere attorno alla Terra. Michelson, in sostanza ha pensato che se fosse stato vero che l'Universo era pieno di un fluido immobile, come sembrava richiedere l'aberrazione della luce e le trasmissioni elettro-magnetiche, doveva essere possibile misurare la velocità della Terra rispetto ad esso. Considerando che la velocità della Terra nel suo moto annuale intorno al Sole è di 30 Km. al secondo, cioè circa la decimillesima parte della velocità della luce, doveva essere pos-

sibile rilevare tale corrente inviando un raggio di luce nel senso del movimento ed uno in senso normale e constatando il tempo da essi impiegato a percorrere una eguale distanza.

Su quali concetti fu basato l'esperimento? Naturalmente trattandosi di computare movimenti relativi tra etere in quiete e Terra in movimento, il calcolo venne basato sulla relatività classica di Galileo.

Precisamente si immaginarono due osservatori A e B, muniti di laboratori e di apparecchi di misura adatti ed identici. L'osservatore A si immaginò fisso nell'etere in quiete, mentre l'osservatore B si immaginò mobile con velocità V a bordo della Terra.

Si suppose poi che ciascun osservatore avesse con sè il proprio laboratorio,

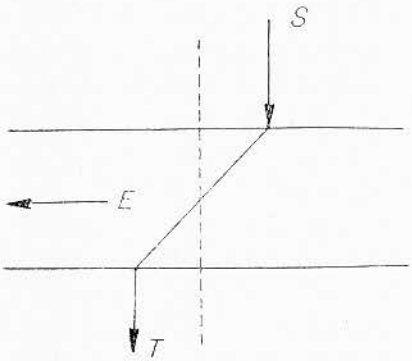


Fig. 8 — Rifrazione di un raggio di luce attraverso una coltre di etere mobile.

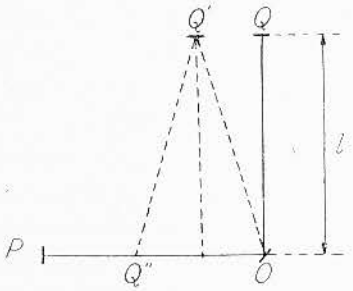


Fig. 9 — Schema del dispositivo Michelson.

in modo che se uno avesse voluto compiere una determinata misura, anche l'altro avrebbe avuto tale possibilità.

A bordo del sistema mobile (Terra), l'osservatore B, si immaginò dotato di un apparecchio Michelson, costituito nella sua schematicità da due regoli perpendicolari tra di loro OP, OQ (Fig. 9), aventi eguali lunghezza l, invariabile, di cui quello OP disposto nel senso del moto della Terra e l'altro OQ nel senso normale.

Alle estremità P e Q dei due regoli si immaginarono disposti due specchi atti a riflettere i rispettivi raggi incidenti nel punto O. Qui si immaginò situato un prisma atto a biforcare un raggio proveniente da una sorgente, nelle due direzioni citate, ed un dispositivo (interferometro) atto a riceverli, quando riflessi dagli specchi Q e P ritornavano al punto O.

Se i due raggi emessi dal prisma in O si fossero riflessi nei rispettivi specchi Q e P e fossero tornati in O nello stesso istante, evidentemente non

si sarebbe notata disparità di correnti di etere nelle due direzioni. Ciò voleva dire che il tempo impiegato dal raggio a camminare nella direzione di moto della Terra, era eguale al tempo impiegato dal raggio a camminare nella direzione ove questo moto era nullo. Quest'ultimo caso, quindi, era quello in cui veniva a trovarsi l'osservatore A situato fuori dalla Terra e fermo nell'etere, mentre il primo caso (propagazione del raggio nella direzione del moto) era quello in cui veniva a trovarsi l'osservatore B mobile infatti con il nostro pianeta.

Ciò premesso, dai calcoli dei moti relativi, si dedusse che se i due raggi normali avessero impiegato tempi diversi a percorrere i rispettivi tragitti allora voleva dire che esisteva l'etere, se viceversa avessero impiegato tempi eguali voleva dire che non esisteva un etere immobile, come supposto.

Per giungere a questa conclusione si ragionò così: « Se il sistema (Terra) è fermo, lanciati i due raggi luminosi a velocità C, lungo i due tratti di lunghezza l, i tempi impiegati a percorrere tali tratti nell'andata e ritorno, saranno eguali a:

$$T = \frac{2\,l}{C} \qquad (1)$$

In questo caso quindi sia l'osservatore A, che quello B, essendo entrambi immobili, misureranno lo stesso tempo T.

Se invece il sistema (Terra) si muove con velocità V, e si lanciano i due raggi, mentre per l'osservatore B mobile i tempi di trasmissione sono eguali alla (1), per l'osservatore A, non risultano tali. Infatti questo osservatore constata che il raggio che va in P ha una velocità eguale a quella della luce C, diminuita della velocità V con la quale si sposta il sistema (Terra).

Nel ritorno invece da P in O il raggio ha una velocità $C+V$. Il tempo impiegato nell'andata e ritorno lungo la direzione di moto della Terra, sarà perciò:

$$T_1 = \frac{l}{C - V} + \frac{l}{C + V} = \frac{2\,l\,C}{C^2 - V^2} \qquad (2)$$

Il raggio invece che va verso Q, raggiunto lo specchio in Q' si riflette in O, quando questo punto si è spostato in O'. Dal triangolo isoscele $O'QO'$, si deduce che la base OQ'' sta alla somma dei lati OQ', $Q'Q''$, nel rapporto di V a C. Essendo l'altezza del triangolo eguale ad l, risulta:

$$OQ'' = \frac{2Vl}{\sqrt{C^2 - V^2}} \qquad OQ' = \frac{Cl}{\sqrt{C^2 - V^2}}$$

E per la durata di propagazione si ha:

$$T_2 = \frac{2\ l}{\sqrt{C^2 - V^2}} \qquad (3)$$

Confrontando la (2) con la (3) si vede che i tempi T_1 e T_2 nelle due direzioni sono diversi, e ciò si deve trovare con l'esperimento Michelson se esiste l'etere ».

Ma poichè l'esperimento Michelson dimostrò che i tempi T_1 e T_2 sono identici ed eguali alla (1), il Lorenz ne dedusse che si doveva ammettere che il tratto $O\ P$, col moto, si fosse accorciato di una quantità $\frac{C}{\sqrt{C^2 - V^2}}$ e ciò a causa della pressione dell'etere.

A questo punto, l'Einstein, allora totalmente sconosciuto nel campo scientifico, intervenne nel dibattito, avanzando l'ipotesi che l'accorciamento non dovevasi attribuire alla pressione dell'etere, che secondo lui non esisteva, bensì doveva attribuirsi alla relatività dei moti. Ma poichè appunto in base a tale relatività i tempi impiegati dai raggi dovevano essere diseguali, e non eguali, come era stato trovato dall'esperimento Michelson, la relatività non spiegava affatto tale risultato. Allora l'Einstein disse che bisognava ammettere un effetto speciale della relatività dei moti, anche se esso non risultava dal calcolo della relatività classica di Galileo. In altre parole la lunghezza del tragitto, che secondo la direzione del moto, risultava matematicamente definita, doveva ritenersi minore di quella che il calcolo le assegnava, il che era quanto dire che due più uno non è eguale a tre, ma bensì eguale a due e mezzo ! Naturalmente, e giustamente nessuno volle accettare questa conclusione assurda, ciononostante l'Einstein su tale base costruì la sua teoria che portava a spazi e tempi gobbi, ed a forza di insistere, tutti hanno finito per dargli ragione. Così si verifica l'ironico fatto che il più superbo e complicato castello matematico che serve di struttura alla teoria einsteiniana è basato tutto sulle sabbie mobili di un assurdo matematico !

Ma lasciando a parte queste strane suggestioni dell'epoca, è opportuno qui fare un'altra riflessione. Base dell'esperimento Michelson era questo concetto: se fosse esistito un etere **immobile,** i due raggi non dovevano ritornare al punto O contemporaneamente. Dal che discende logicamente che se invece fosse esistito un etere **mobile** assieme alla Terra, quei due raggi avrebbero dovuto giungere contemporaneamente in O. Ma questo appunto si è verificato ! Quindi l'esperimento Michelson ha dimostrato l'esistenza di un etere che non sta fermo, ma si muove col nostro pianeta.

Ma com'è questo movimento? Stokes nel 1845 lo definì « *un trascinamento totale dell'etere in immediata prossimità della Terra, progressivamente decrescente allontanandosi da essa* ».

Contro tale ipotesi insorse nel 1898 Planck, asserendo che esso era in contrasto con la dinamica generale dei fluidi. Ma è giusta questa obiezione? È giusta se si pensa che un corpo in moto nel fluido in quiete, sposta questo da prua a poppa con una traiettoria elittica, ma non è giusta se si pensa invece che sia il corpo ad essere trascinato al centro di una corrente che si muove già per falde concentriche a velocità decrescenti verso la periferia. Corrente questa che non solo non è in contrasto con la fluido-dinamica generale, ma è al contrario la sola possibile ad ottenersi in natura, in quanto qualsiasi spostamento fluido presuppone sponde dove il moto si annulla, sponde che se non sono costituite da recipienti, sono costituite dal fluido ambiente che rimane in quiete là dove il moto si estingue per eccesso di attrito rispetto alla forza motrice propagata dalla corrente centrale. La dinamica dei fluidi, quindi, non solo ammette questo unico tipo di corrente per falde concentriche con velocità decrescenti dal centro alla periferia, ma quand'anche ne conferma la legge di decrescenza delle singole falde.

L'errore quindi, è nell'interpretazione di Planck, il quale doveva invece pensare che il trascinamento dell'etere in prossimità della Terra non è causato dallo spostamento di questa, ma bensì è il moto della Terra che è causato dallo spostamento dell'etere.

L'ipotesi di Stokes parve contraddetta anche dall'esperimento Fizeau compiuto nel 1851, in quanto questo dimostrava che un raggio di luce lanciato contro una corrente di acqua, subiva un trascinamento, e che perciò doveva ritenersi l'aberrazione causata dal trascinamento della luce da parte della lente del cannocchiale, e non dell'etere.

Ma questo esperimento invece nulla dice contro l'ipotesi di Stokes, perchè, come dimostreremo in seguito, anche il vetro essendo composto di etere, prova solamente che l'etere si muove.

Per queste ragioni, nè l'osservazione di Planck, nè l'esperimento di Fizeau, provano che l'ipotesi di Stokes sia contraria alla fluido-dinamica ed all'esistenza dell'etere, anzi l'ipotesi è dimostrata dall'aberrazione della luce, che, come abbiamo visto, è spiegabile solamente con un etere che in prossimità della Terra ha la velocità di questa, e velocità progressivamente decrescenti allontanandosi da essa.

Abbiamo già detto che l'esperimento di Michelson comprovando la non esistenza di un etere immobile, venisse in sostanza a provare quella di un etere mobile, che per le ultime deduzioni da noi fatte sopra deve ritenersi parzialmente mobile. Vediamo ora se ammessa quest'ultima ipotesi ne con-

seguano veramente i risultati di quell'esperimento sia rispetto ad un osservatore in quiete, sia rispetto ad un osservatore mobile con la Terra.

Faremo subito osservare che anche nel supposto di un etere parzialmente mobile, le letture fatte sulla Terra ad un determinato livello dal suolo, cioè dentro ad una falda avente una ben determinata velocità V costante, equivalgono alle letture che si farebbero in un etere che si spostasse compatto con la Terra con velocità V.

Ciò premesso supponiamo di eseguire misure al livello del mare, disponendo come al solito i due bracci dell'apparecchio Michelson.

Per i tempi lungo la direzione del moto, l'osservatore B, mobile con la Terra, troverà:

$$T = \frac{2\,l}{C} \qquad (4)$$

L'osservatore A invece, fisso in un punto lontano dalla Terra e dal suo etere, troverà che la velocità del raggio nell'andata da O allo specchio P sarà quella della luce C più quella V dell'etere che cammina assieme alla Terra, cioè sarà $C + V$.

Nel ritorno del raggio da P in O, la velocità sarà invece $C+V$.

Si tratta ora per l'osservatore A di calcolare gli spazi che ha percorsi il raggio in questa andata e ritorno, poichè se è vero che per l'osservatore mobile B, tali spazi corrispondono alla lunghezza $2l$, per l'osservatore A avranno invece valori diversi, in quanto mentre il raggio si sposta da O in P, il braccio si sposta con velocità V della Terra. In base alla relatività classica lo spazio percorso nell'andata o nel ritorno sarà esprimibile con la formula generale:

$$S = l \pm V\,t \qquad (5)$$

Dove t è il tempo impiegato dal raggio a percorrere la distanza l con velocità C. Tale tempo risulta quindi eguale a:

$$t = \frac{l}{C} \qquad (6)$$

La (5) diviene quindi per il tragitto di andata:

$$S = l + \frac{V\,l}{C} \qquad (7)$$

che si può scrivere:

$$S = l\ (\frac{C + V}{C}) \tag{8}$$

Per il tragitto di ritorno, sempre in base alla (5) si avrà:

$$S' = l\ (\frac{C - V}{C}) \tag{9}$$

Dividendo lo spazio S per la velocità $C + V$, e lo spazio S' per la velocità $C - V$, e sommando si trova il tempo T impiegato dal raggio nell'andata e ritorno, che sarà:

$$T_a = \frac{l\ (C + V)}{C\ (C + V)} + \frac{l\ (C - V)}{C\ (C - V)} = \frac{2\ l}{C} \tag{10}$$

Questa equazione essendo eguale alla (4) ci dice che sia l'osservatore in quiete A, che quello mobile B, hanno trovato gli stessi tempi T di propagazione del raggio nel senso del moto della Terra e nel ritorno.

Ora vediamo come troveranno i tempi per la propagazione del raggio in senso perpendicolare alla direzione del moto.

L'osservatore mobile B trova sempre:

$$T'_b = \frac{2\ l}{C} \tag{11}$$

L'osservatore A in quiete, invece, dovrà fare un calcolo basato sulla relatività classica. Per computare la velocità con la quale il raggio va da O in Q', e da Q' in Q'', sapendo che tale velocità dipende dalla componente geometrica della velocità C in direzione OQ, e dalla velocità V diretta da O in O'', applicherà il teorema di Pitagora ed otterrà che la velocità risultante sarà:

$$\sqrt{C^2 + V^2} \tag{12}$$

Si tratta ora di stabilire la lunghezza dei lati OQ' e $Q'Q''$. Perciò basta pensare che mentre sulla direzione del moto con velocità $C+V$ si compie il percorso $\frac{l}{C}\ (C+V)$, lo stesso tratto si compie nella direzione OQ' a velocità

espressa dalla (12). Il tratto OQ' sarà quindi immediatamente deducibile mediante la seguente proporzione:

$$C + V : l \frac{C + V}{C} = \sqrt{C^2 + V^2} : OQ' \qquad (13)$$

dalla quale si ricava:

$$OQ' = \frac{l\,(C + V)\,\sqrt{C^2 + V^2}}{C\,(C + V)} = l \frac{\sqrt{C^2 + V^2}}{C} \qquad (14)$$

Parimenti per trovare la lunghezza dell'altro lato $Q'Q''$, potrò stabilire l'analoga proporzione ed avrò:

$$C - V : \frac{l\,(C - V)}{C} = \sqrt{C^2 + V^2} : Q''O'$$

da cui si ha:

$$Q''O' = \frac{l\,(C - V)\,\sqrt{C^2 + V^2}}{C\,(C - V)} = l \frac{\sqrt{C^2 + V^2}}{C} \qquad (15)$$

Sommando la (14) e la (15) avrò lo spazio totale percorso dal raggio e dividendo questo per la velocità con la quale è stato percorso, avrò il tempo T'_a impiegato, cioè:

$$T'_a = \frac{l\,\sqrt{C^2 + V^2}}{C\,\sqrt{C^2 + V^2}} + \frac{l\,\sqrt{C^2 + V^2}}{C\,\sqrt{C^2 + V^2}} = \frac{2l}{C} \qquad (16)$$

Questa equazione essendo eguale alla (11), cioè essendo $T'_b = T'_a$ si vede che sia l'osservatore A in quiete, che quello B in moto hanno trovato gli stessi tempi anche per la propagazione del raggio in senso perpendicolare al movimento di traslazione della Terra.

Stante che la (4), la (10), la (11) e la (16) sono identiche, entrambi gli osservatori hanno trovato che i due raggi si propagano nelle due direzioni citate, nello stesso tempo, e ciò in accordo perfetto con l'esperimento di Michelson, ma in netto contrasto col calcolo del Lorenz e dell'Einstein, i quali non avendo tenuto conto dell'etere mobile, nè del reale percorso compiuto dal raggio in base alla relatività classica, rispetto all'osservatore in quiete hanno pronosticato tempi di propagazione diversi.

Ne consegue che la teoria di Einstein, che ammette la contrazione di tempi, spazi e velocità allo scopo di far corrispondere i risultati di quel calcolo con quelli dell'esperimento Michelson, è errata, non corrispondendo alla realtà fisica dell'etere e risultando matematicamente in contrasto con la relatività classica.

Che tale teoria non rispondesse alla realtà fisica, oltre che dal calcolo da noi fatto, si poteva desumere anche dalle contraddizioni in cui cade. Infatti partendo dalle contrazioni di spazi, tempi e velocità relativi allo stato di moto dell'osservatore, l'Einstein ha determinato le curvature relative dello spazio, le quali portano a questo assurdo: « l'Universo è finito e curvo, oppure infinito ed euclideo, a secondo che l'osservatore è in quiete od in moto ».

Ma poichè due ipotesi contrarie non possono essere vere entrambe si deve ammettere l'una o l'altra. Einstein ha creduto di abbracciare la prima postulando uno spazio finito e curvo, ma questa scelta è in contrasto con la sua stessa teoria che ammette entrambi gli Universi a secondo del moto degli osservatori.

Qui siamo di fronte ad un dilemma spietato: o si ammette la relatività di Einstein ed allora si deve ammettere contemporaneamente un Universo finito e curvo che sia anche infinito ed euclideo a secondo dello stato degli osservatori, ed allora non si può concludere con l'asserire che l'Universo sia finito e curvo; o si ammette la sola ipotesi di un Universo euclideo, o solo quella di un Universo non euclideo, ed allora bisogna rinnegare la teoria einsteiniana.

Da questo dilemma non essendo possibile sfuggire, se ne conclude che la teoria di Einstein è errata.

Ma anche volendo ammettere l'Universo finito e curvo, e la relatività einsteiniana, appare solo possibile che in tale Universo vi siano moti relativi fra le varie parti di esso, e non un movimento del complesso. Infatti se questo moto dell'Universo fosse rettilineo, allora esso dovrebbe spostarsi in altro spazio, e ciò sarebbe impossibile stante l'ammessa finitezza dello spazio einsteniano.

Se poi il moto dell'Universo fosse una rotazione intorno ad un suo asse polare, sorgerebbero due contraddizioni: l'una che consiste nel dover ammettere che oltre i suoi limiti vi sia il non spazio, cioè spazio di dimensioni nulle, il quale non può comprendere in sè le dimensioni dell'Universo; l'altra che consiste nel dover ammettere la sua velocità di rotazione senza sapere rispetto a che essa si effettua.

La concezione di un Universo finito e curvo, cozza quindi contro contraddizioni filosofiche insormontabili, contrasta alla relatività classica, ed alla stessa relatività einsteniana, per cui è da escludere come non rispondente

alla realtà fisica, contrastante con la logica del pensiero, con i risultati del calcolo e dell'esperimento Michelson stesso, su cui appoggiava erroneamente.

Possiamo quindi concludere che:

A) L'esperimento Michelson dimostra l'esistenza dello spazio ponderale fluido e mobile che trascina i corpi celesti.

B) La teoria di Einstein che postula contrazioni di tempi e di spazi col moto dell'osservatore, è in contrasto con la relatività classica e non risponde alla realtà fisica, e tale risulta il conseguente spazio curvo e finito.

18°) ESPERIMENTO FIZEAU

Questo esperimento è stato effettuato allo scopo di accertare se i corpi in movimento, trasparenti alla luce, trascinano quest'ultima nel loro moto,

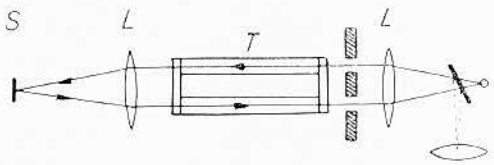


Fig. 10 — Schema del dispositivo Fizeau.

perchè se ciò fosse risultato vero allora si sarebbe potuto asserire che le lenti dei cannocchiali usati per guardare le stelle, trascinavano raggi luminosi, senza bisogno perciò di ammettere un etere per spiegare l'aberrazione.

In altre parole il fenomeno dell'aberrazione poteva essere spiegato come un deviamento del raggio luminoso provocato dalla composizione della velocità della luce C, con la velocità V del vetro della lente dello strumento d'osservazione legato alla Terra e mobile con essa. Il fenomeno così era concepibile anche nel vuoto assoluto, e quindi non necessitava pel suo verificarsi di un'etere sia esso immobile sia parzialmente mobile.

Si voleva con ciò sperimentare se anche l'ipotesi di Stokes fosse stata da ritenere valida o meno.

L'esperimento fu effettuato da Fizeau nel 1851, e fu organizzato in modo da far attraversare da un raggio di luce due tubi fissi, pieni di acqua scorrente in sensi contrari allo scopo di verificare se la velocità C della luce veniva o meno alterata, dopo tale percorso, dalla velocità V dell'acqua. (Fig. 10).

Per ottenere questa misura, la luce emessa da una sorgente luminosa venne deviata a 90° sopra una lastra presentante due fenditure in corrispon-

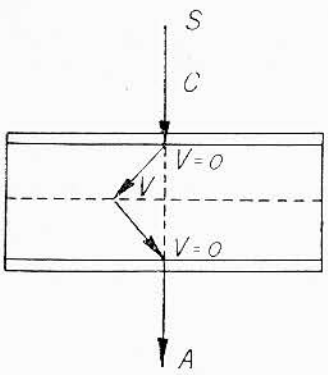


Fig. 11 — Percorso di un raggio di luce attraverso una corrente cilindrica di acqua.

denza dell'imbocco dei due tubi pieni di acqua. I due raggi passanti per le due fenditure ed attraversanti il liquido contenuto nei tubi, venivano fatti convergere, tramite una lente, sopra uno specchio, il quale li rifletteva pel cammino di ritorno.

Se il liquido era in riposo, la sovrapposizione dei due fasci dava luogo al fenomeno delle frange d'interferenza che esaminate a mezzo di un cannocchiale, lasciava distinguere la frangia centrale che corrispondeva all'interferenza dei due raggi arrivati in concordanza.

Se il liquido invece era in movimento, uno dei due fasci attraversava i tubi nel senso del moto dell'acqua, l'altro in senso contrario, e quindi i due fasci presentavano al loro arrivo un certo ritardo l'uno rispetto all'altro, provocando uno spostamento delle frange.

La conclusione di questo esperimento fu che per l'acqua in moto con velocità V, si constatò una variazione di velocità della luce, tale che la velocità U di essa risultante si potè esprimere con la seguente relazione generale:

$$U = \frac{C}{n} \pm \frac{n^2 - 1}{n^2} V \qquad (17)$$

Nella quale n è l'indice di rifrazione dell'acqua, ed i segni contrari stanno ad indicare il verso della corrente d'acqua rispetto a quello della luce.

Poichè l'acqua in movimento aveva trascinato la luce, se ne dedusse che l'etere non esisteva.

Ma è giusta questa conclusione? No! Per due ragioni. Anzitutto per mettersi nelle stesse condizioni del fenomeno d'aberrazione astronomico si doveva far attraversare il liquido con un raggio di luce nella direzione perpendicolare a quella del moto del liquido, come schematizzato in Fig. 11.

Stante che il liquido nell'interno del tubo si sposta per falde, alle pareti di esso, la velocità del liquido è nulla, mentre è massima nella vena centrale.

La velocità della luce, proveniente da S, si sarebbe sommata geometricamente con quella del liquido all'entrata sino alla vena centrale, e si sarebbe invece sottratta da tale vena al bordo di uscita. Nel punto A, quindi, la velocità della luce sarebbe rimasta invariata ed eguale a C. Se si pensa l'acqua sostituita dall'etere, siamo qui nelle stesse condizioni già esaminate per l'espe-

rimento Michelson, che ci condussero a calcolare i tempi per i due percorsi perpendicolari tra di loro, tempi che risultarono eguali, come dimostra l'identità della (10) e della (16).

Questo dimostra che se la luce attraversa una corrente fluida nel senso perpendicolare al movimento del fluido, conserva costante la sua velocità; mentre se lo attraversa nel senso del moto, varia la sua velocità.

Dimostra anche che il movimento del fluido è identico al movimento dell'etere, cioè quest'ultimo si muove per falde a velocità decrescenti con la loro distanza dall'asse della corrente.

L'esperimento col raggio perpendicolare al movimento del liquido, cioè nelle stesse condizioni dell'aberrazione astronomica, avrebbe condotto quindi gli scienziati alla conclusione opposta di quella tratta dall'esperimento Fizeau, poichè essi avrebbero ragionato così: — Poichè la velocità della luce rimane invariata dopo aver attraversato il tubo, se ne deduce che i corpi non trascinano la luce, e quindi a trascinare la luce nel fenomeno di aberrazione è l'etere, e non la lente degli strumenti d'osservazione astronomica ! —

Conclusione anche questa errata parzialmente, in quanto la lente non si può ritenere eguale ad un fluido che si muove in un condotto, perchè il fluido si muove per falde, mentre la lente essendo un blocco unico non si muove certo per falde !

È anche da notare che nell'osservazione astronomica, ammessa l'esistenza dell'etere parzialmente mobile, pur tenendo presente che la lente è un blocco unico, essa si muove compatta con la velocità V della Terra, che è la stessa velocità della falda mobile dell'etere in cui la lente si trova immersa. Quindi la lente non ha alcuna velocità relativamente alla falda di etere in cui è immersa. Il raggio di luce che le giunge attraverso tale falda ha già la velocità V che gli è stata comunicata dall'etere e quindi non essendovi nessuna differenza di velocità trasversale tra la luce e la lente, questa non può comunicare a quella alcun moto. Tale condizione è infatti eguale a quella dell'esperimento Fizeau con l'acqua immobile.

Dunque anche considerando che la lente, come blocco unico nel movimento perpendicolare a quello del raggio di luce, comunichi a questa la velocità V nel caso che non esista l'etere, bisogna ammettere che quando questo esiste la lente non può comunicare alla luce alcuna velocità. Ma poichè la velocità V si è riscontrata, si può ammettere o che vi sia l'etere parzialmente mobile, oppure che non vi sia.

In altri termini l'esperimento Fizeau nulla prova contro l'esistenza dell'etere parzialmente mobile !

Vediamo ora se tale esperimento possa invece confermare l'esistenza dell'etere. Se i fluidi e certi corpi trasparenti, come il vetro delle lenti, hanno

la proprietà di comunicare la propria velocità alla luce, come l'etere mobile, è segno che sono costituiti di etere, e questo tanto più che i fluidi si movono per falde come abbiamo trovato che si muove l'etere, ed i corpi si muovono come blocchi di etere.

Se quindi la materia è costituita di etere (spazio fluido), e si muove, vuol dire che l'etere si muove. Quindi l'esperimento Fizeau dimostra che non solo l'etere esiste ed è mobile, ma anche che i corpi sono costituiti di etere, come del resto abbiamo già dimostrato nel Cap. III, § 8°, scoperta 14ª.

Concludendo: da quanto sopra dimostrato si può ritenere per certo che:

A) L'esperimento Fizeau dimostra che se la luce attraversa un fluido, sia che l'attraversi nel senso del di lui moto od in direzione perpendicolare, varia sempre la di lei velocità, ma nel secondo caso tale variazione non appare perchè composta di due variazioni eguali e contrarie.

B) L'esperimento Fizeau dimostra che esiste uno spazio mobile per falde, come i fluidi.

C) L'esperimento Fizeau dimostra che i corpi sono costituiti di etere (spazio fluido ponderale).

19°) EFFETTO DOPPLER-FIZEAU

Nel 1842, Doppler, allo scopo di valutare gli effetti di una sorgente in movimento rispetto alle propagazioni acustiche da questa emesse, trovò che se la sorgente si dirige in linea retta verso l'osservatore con velocità V, la frequenza osservata rispetto a quella del suono emesso è data dalla relazione seguente:

$$\nu' = \nu \left(1 + \frac{V}{b}\right) \qquad (1)$$

dove b è la velocità di propagazione del suono.

Fizeau, estendendo questo risultato alle vibrazioni luminose, ne dedusse che una sorgente luminosa, ad esempio una stella, che corra in linea retta verso di noi con una velocità V, dovrà emettere luce di colore variante, cioè osservato il suo spettro, si dovrà constatare un apparente mutamento della frequenza da quella reale emessa a quella osservata, tale che in armonia con la (1) dovrà essere:

$$\nu' = \nu \left(1 + \frac{V}{C}\right) \qquad (2)$$

dove C è la velocità della luce.

Doppler aveva calcolato che se la sorgente si muove in altra direzione, era da considerare soltanto la componente della velocità V proiettata sulla visuale che collega la sorgente all'osservatore, il che in altre parole vuol dire che se la stella si sposta in direzione normale alla visuale, l'effetto viene a mancare.

Ora è noto che la relazione che lega la lunghezza d'onda λ alla frequenza ν, ed alla velocita C, è data dalla:

$$\nu \lambda = C \qquad (3)$$

Secondo la nostra teoria, rispetto ad un osservatore fisso, il percorso λ in base alla (8) di pag. 128, sarà:

$$\lambda' = \lambda \left(1 + \frac{V}{C}\right) \qquad (4)$$

la quale in base alla (3) si può scrivere come segue:

$$\lambda' = \frac{1}{\nu'} = \frac{1}{\nu \left(1 + \frac{V}{C}\right)} \qquad (5)$$

Da cui si ha:

$$\frac{\nu}{\nu'} = \frac{1}{\left(1 + \frac{V}{C}\right)} \qquad (6)$$

Ossia:

$$\nu' = \nu \left(1 + \frac{V}{C}\right) \qquad (7)$$

Questa equazione essendo identica alla (2) di Doppler-Fizeau prova che la nostra teoria è rispondente alla realtà fisica anche attraverso questo esperimento.

Ma vi è di più ! Se esaminiamo la (6) si vede che può essere scritta così:

$$\frac{\nu}{\nu'} = \frac{C}{C + V} \qquad (8)$$

La quale dimostra che la velocità della luce per l'osservatore mobile è C, e per l'osservatore fisso risulta invece $C+V$. Questo nel senso del moto. Nel senso perpendicolare invece le velocità per i due osservatori sono eguali entrambe al valore C.

Questo risultato trova conferma nella scoperta fatta al numero precedente, ci dice che: **"La velocità della luce non è sempre costante"**. Ciò è in perfetto contrasto con il postulato che Einstein pose a base della sua teoria, la quale poggiando su tale costante, crolla di schianto con tutta la sua sovrastruttura di spazi e tempi gobbi.

Forse l'Einstein voleva: 1°) salvare la validità di tutte le misure astronomiche eseguite appunto col metro della costante della velocità della luce; 2°) forse voleva giustificare come la luce a bordo di qualsiasi sistema metta in evidenza la stessa velocità; 3°) forse infine egli è stato indotto erroneamente a credere che l'indipendenza della velocità della luce dalla sorgente che la emette o dal corpo che la riceve non potesse conciliarsi con la costanza della velocità della luce rispetto a tutti gli osservatori.

Ma riguardo al primo punto è da osservare che le distanze astronomiche non vengono infirmate anche se la velocità della luce non è costante quando essa attraversa una corrente di etere, perchè proprio là dove essa varia la sua velocità i suoi raggi si incurvano e percorrono uno spazio maggiore, per modo che sia calcolando un percorso più lungo a velocità maggiore, che uno più corto a velocità minore, il tempo impiegato dal raggio a giungere a noi è sempre eguale.

Ne consegue che il prodotto di tale tempo per la velocità della luce C, darà la lunghezza del tragitto rettilineo del raggio, mentre il prodotto di tale tempo per la velocità $C+V$, darà la lunghezza del tragitto curvilineo. Ma poichè le distanze astronomiche sono misurate in linea retta, ne consegue che esse non sono infirmate considerando la velocità della luce costante ed eguale a C ed il suo cammino sempre rettilineo.

Per chiarire meglio il concetto, pensiamo dove possono avvenire variazioni di velocità della luce. Evidentemente là dove essa attraversa un mezzo (etere) in movimento. Ora se lo attraversa in senso normale alla direzione della corrente fluida, come abbiamo dimostrato, essa percorre un tragitto più lungo, ma acquista anche una velocità maggiore, ed in definitiva è come se quel mezzo fosse rimasto in quiete, e la luce avesse camminato in linea retta con velocità costante C. Viceversa se essa lo attraversa nel senso del moto, le distanze ne risultano alterate, come dimostra l'esperimento Fizeau, se beninteso esse si calcolassero tenendo conto di una velocità costante, invece di quella risultante dai moti relativi della luce rispetto alla corrente fluida. Ma il caso che il raggio giunga a noi parallelamente alla corrente fluida si presenta durante il suo tragitto negli spazi celesti?

Evidentemente non si presenta mai, perchè i vortici di etere che circondano le masse astronomiche sono circolari ed il raggio nell'attraversarli è costretto ad incurvarsi, dato che l'etere comunica la propria velocità alla luce.

Ne segue, quindi, che il raggio, invece di percorrere una linea retta, percorre una curva, quindi uno spazio maggiore della linea retta che congiunge la stella alla Terra, però ha anche una velocità maggiore, perchè oltre alla propria, nella curvatura, assume anche quella dell'etere in vortice, e quindi in definitiva, per l'osservatore situato sulla Terra, è come se quel raggio avesse percorso una retta a velocità costante, pur avendo in realtà percorso una curviretta a velocità variata. (Fig. 12).

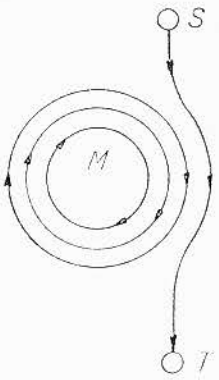


Fig. 12 — Deviazione di un raggio di luce presso un campo rotante astronomico.

Riguardo al secondo punto, è da osservare che se l'etere trascina un corpo celeste con la stessa velocità sua, a bordo di tale corpo non si riscontra moto relativo all'etere, epperò un raggio di luce si propaga come se tutto il sistema fosse in quiete, cioè si propaga con velocità C.

Riguardo al terzo punto, facciamo osservare che sia l'esperimento Fizeau, che quello Doppler, in realtà dimostrano che la velocità della luce varia, con lo stato di moto del mezzo attraversato, o della sorgente che emette il raggio luminoso, rispetto ad uno osservato in quiete, e ciò ben inteso limitatamente al caso che la direzione del raggio sia concorde con quella della corrente fluida del mezzo, oppure con la direzione di traslazione della sorgente.

La costante della velocità della luce è quindi un postulato arbitrario contrastante con l'esperimento di Fizeau e con quello Doppler, ed inoltre non è nemmeno necessario per non infirmare la validità delle misure astronomiche. Perchè allora si vuole insistere sulla costante della velocità della luce, se tale costanza è in netto contrasto con la realtà fisica e con gli esperimenti?

Possiamo quindi concludere:

A) L'esperimento Doppler-Fizeau dimostra che i corpi celesti sono trascinati da correnti di spazio fluido.

B) L'esperimento Doppler-Fizeau dimostra che la velocità della luce non è sempre costante, ma bensì varia quando investe una corrente di spazio fluido, o quando viene emessa da una sorgente che corre nella direzione di propagazione dei suoi raggi.

20°) ESPERIMENTO TROUTON-NOBLE

Fu eseguito per provare se esiste o meno un etere immobile, e venne basato sul modo di comportarsi di un condensatore carico di elettricità orien-

tato nelle varie direzioni. Se l'etere immobile fosse esistito si sarebbe dovuto osservare una coppia di forze tendenti a disporre le superfici del condensatore parallele alla direzione del moto della Terra intorno al Sole. Stante che tale coppia non si è manifestata ne consegue che l'etere non è immobile, ma bensì si muove col nostro pianeta. Anche questo esperimento conferma quindi la nostra teoria.

21°) ESPERIMENTO RANKINE

Si proponeva con esso di rivelare l'esistenza di un etere immobile, mediante la variazione di resistenza elettrica di un filo conduttore orientato nelle diverse direzioni. Tale variazione non essendo stata riscontrata, vuol dire che l'etere non è immobile, bensì che si muove col nostro pianeta. Anche questo esperimento non contraddice quindi la nostra teoria.

22°) RIFRAZIONE LUMINOSA

Dimostra che la luce attraverso i corpi subisce una deviazione, il che conferma esservi uno spostamento dello spazio fluido di cui sono costituiti gli atomi dei corpi stessi.

La luce che attraversa un corpo trasparente investe dei vortici atomici che la deflettono dal suo cammino, allo stesso modo che le succede attraversando i vortici astronomici.

23°) INCURVAMENTO DEI RAGGI LUMINOSI PRESSO LE MASSE CELESTI

Dimostra l'esistenza dei vortici di spazio intorno ai corpi celesti, vortici che incurvano i raggi di luce, comunica la velocità trasversa alla direzione di propagazione diretta in un senso nell'entrata in essi, e nel senso opposto all'uscita.

24°) ESPERIMENTO TODESCHINI

È basato sulla dimostrata identità dell'effetto giroscopico all'effetto Magnus e fu eseguito per provare l'esistenza dello spazio ponderale mobile e venne basato sul modo di comportarsi di una bilancia giroscopica posta sotto una

campana di vetro nella quale era stato fatto il vuoto pneumatico. Se l'etere mobile (spazio ponderale fluido) fosse esistito, si dovevano notare tutti gli effetti giroscopici che si riscontrano quando la bilancia è fuori dalla campana ed immersa nell'atmosfera.

Eseguito l'esperimento ha dato esito positivo, dimostrando con ciò la rispondenza fisica della nostra teoria.

25°) MAGNETISMO TERRESTRE

Se si tracciano le linee di forza del campo magnetico terrestre, si vede che esse sono delle curve vorticose dirette da un polo all'altro della Terra. Stante che la spinta che esercita un fluido sopra un corpo in esso immerso è sempre diretta secondo le linee di flusso della corrente fluida, ne segue che le linee di forza del campo magnetico terrestre si indentificano con le linee di moto dello spazio fluido intorno alla Terra.

In altre parole, il magnetismo terrestre dimostra che vi è un flusso curvo di spazio fluido che è diretto da un polo all'altro, corrente che investendo l'ago della bussola, lo orienta nella direzione di moto che essa ha.

Oltre alle 26 prove sopra descritte, si potrebbero citare molte altre atte a dimostrare l'esistenza di uno spazio fluido mobile e ponderale, ma già in base a quelle da noi indicate, si possono enunciare le seguenti importantissime scoperte:

54ª Scoperta - Lo spazio è un ente euclideo infinito, avente tre dimensioni, di costituzione granulare, e che ha tutte le caratteristiche di un fluido mobile e ponderale.

55ª Scoperta - Le prove principali dell'esistenza dello spazio mobile e ponderabile sono 26, e cioè: la materia, il peso, la massa, la gravità, l'inerzia, il volume, la forza centrifuga, gli effetti giroscopici, l'effetto Magnus, la luce, l'elettricità, il magnetismo, il calore radiante, il moto astronomico, quello atomico, la caduta dei gravi, il fenomeno Bradley, l'esperimento Michelson, quello Fizeau, l'effetto Doppler, l'esperimento Trouton-Noble, quello Rankine, la rifrazione luminosa, l'incurvamento dei raggi luminosi presso le masse celesti, l'esperimento Todeschini, ed il magnetismo terrestre.

56ª Scoperta - L'esistenza dello spazio è condizionata dalla sua durata nel tempo.

57ª Scoperta - La forza centrifuga è un'apparenza della componente radiale della resistenza che oppone lo spazio fluido ambiente contro i nuclei che costituiscono i corpi posti in rotazione attorno ad un centro.

58ª Scoperta - La forza centrifuga non si manifesta nel vuoto assoluto, ma solamente nello spazio ponderale fluido; ergo, essa dimostra l'esistenza di questo.

59ª Scoperta - Le forze di qualsiasi natura si identificano con forze d'inerzia.

60ª Scoperta - Non vi sono forze statiche, ma solamente forze dinamiche, in quanto là dove si manifestano vi è sempre l'urto di corpi solidi o fluidi contro altri corpi.

61ª Scoperta - Gli effetti giroscopici si identificano e sono apparenze di effetti Magnus.

62ª Scoperta - Gli effetti giroscopici e quelli Magnus equivalenti sono prove dirette della mobilità e ponderabilità dello spazio.

63ª Scoperta - Le vibrazioni luminose, elettro-magnetiche e termiche si identificano e sono parvenze di vibrazioni di spazio fluido, epperò dimostrano la mobilità e ponderabilità di esso.

64ª Scoperta - Il moto astronomico, quello atomico, e la caduta dei gravi, sono provocati dal movimento dello spazio fluido in cui sono immersi i corpi celesti, gli elettroni dell'atomo, od i corpi cadenti. I moti di questi aggregati di materia dimostrano quindi la mobilità e ponderabilità dello spazio fluido.

65ª Scoperta - Il fenomeno di Bradley, dell'aberrazione della luce, non è spiegabile se non ammettendo l'esistenza di uno spazio fluido ponderale che segua per falde concentriche a velocità decrescenti il movimento della Terra.

66ª Scoperta - L'esperimento Michelson dimostra l'esistenza dello spazio ponderale fluido e mobile che trascina con le sue correnti i corpi celesti.

67ª Scoperta - La teoria di Einstein, fondata su un assurdo matematico, in contrasto con la relatività classica, non risponde alla realtà fisica, e tale risulta il conseguente spazio curvo e finito da essa postulato.

68ª Scoperta - L'esperimento Fizeau dimostra che se la luce attraversa un fluido nel senso del movimento di questo e nel contrario, ma nella stessa direzione, essa varia la sua velocità, rispetto ad un osservatore in quiete. Se viceversa essa attraversa la corrente fluida in direzione normale al movimento del fluido essa prima aumenta la propria velocità fino alla vena centrale, poi da questa la diminuisce progressivamente sino alla falda di sponda, oltrepassata la quale la luce riprende la sua velocità costante che conserva nello spazio immobile che circonda la corrente.

69ª Scoperta - L'esperimento Fizeau dimostra che i corpi sono costituiti di etere (spazio fluido in movimento).

70ª Scoperta - L'esperimento Doppler dimostra che la velocità della luce non è sempre costante, ma bensì varia quando investe una corrente di spazio fluido nella direzione del moto di questa, o quando viene emessa da una sorgente che corre nella direzione di propagazione dei suoi raggi.

71ª Scoperta - L'esperimento Doppler dimostra che i corpi celesti sono trascinati da correnti di spazio fluido.

72ª Scoperta - La variazione della velocità della luce nell'attraversare vortici astronomici, non infirma le misure delle distanze degli astri sino ad oggi eseguite, poichè i raggi di luce attraversando tali vortici si incurvano e compongono la propria velocità con quella del vortice.
Ne segue che essi raggi descrivono traiettorie più lunghe del tragitto rettilineo, ma con velocità maggiori di quella che compete loro nell'etere immobile, sì che, per un osservatore posto a Terra è come se quei raggi avessero percorso una retta a velocità costante, pur avendo in realtà percorso curve e retta a velocità variate.

73ª Scoperta - La costanza della velocità della luce è un'apparenza dovuta al fatto che a variazioni della sua velocità

corrispondono variazioni proporzionali di spazi percorsi.

74ª Scoperta - L'esperimento Trouton-Rankine non contraddice la mobilità e ponderabilità dello spazio, ma anzi la dimostra.

75ª Scoperta - La rifrazione dei raggi luminosi attraverso i corpi trasparenti, dimostra che i raggi sono deviati dalle loro traiettorie dai vortici atomici, che costituiscono i corpi stessi; ergo, dimostra la ponderabilità e mobilità dello spazio vorticoso che costituisce gli atomi.

76ª Scoperta - L'incurvamento dei raggi luminosi presso le masse celesti è provocato dai vortici di spazio fluido che circondano quelle masse, le quali comunicano ai raggi velocità trasversali alla loro direzione di propagazione rivolte in un senso all'entrata, e nel senso opposto all'uscita dei raggi dai vortici.

77ª Scoperta - L'esperimento Todeschini che ha verificato il ripetersi degli effetti giroscopici anche con una bilancia giroscopica posta sotto una campana pneumatica nel vuoto, dimostra che quel vuoto non è assoluto, ma bensì è un vuoto ponderale, cioè costituito di spazio avente una densità e mobilità simili a quelle di un fluido.

78ª Scoperta - Il magnetismo terrestre dimostra che vi è un flusso curvo di spazio fluido che è diretto da un Polo all'altro della Terra, corrente che investendo l'ago della bussola, lo orienta nella direzione di moto che hanno i suoi filetti fluidi.

79ª Scoperta - La rifrazione della luce nei corpi trasparenti, l'incurvamento dei raggi luminosi presso le masse celesti, e l'aberrazione dei raggi luminosi nel giungere a Terra, sono tre fenomeni identici, provocati dalle stesse cause: la composizione della velocità di un raggio luminoso con la velocità di rotazione dei gorghi di spazio sui quali quel raggio incide.

Capitolo V

SPAZIO-DINAMICA UNIVERSALE

« Dalla mia grotta oscura
vidi la misteriosa
scienza d'architettura
su cui sto mondo posa
e come spazializza
Colui che geometrizza ».

Capitolo V

§ 12° - EQUAZIONI GENERALI DEL MOTO DELLO SPAZIO FUIDO.

La fisica definisce fluido il corpo che non avendo forma propria assume quella del recipiente che lo contiene. Un fluido risulta composto di particelle (molecole) dotate ciascuna di estrema mobilità, per cui basta un piccolo sforzo per farle scorrere le une sulle altre.

Un fluido può assumere due diversi stati fisici: Può essere liquido e gasoso. Mentre i liquidi a temperatura costante conservano volume quasi costante, i gasosi invece a temperatura costante hanno volume dipendente dalla pressione.

Ammessa l'omogeneità del fluido e la temperatura costante, cioè supposto che durante il moto non avvengano scambi di calore, il fluido resta definito nelle sue caratteristiche fisiche dalla densità specifica ϱ, rapporto tra il peso specifico p, e l'accelerazione di gravità g, cioè:

$$\varrho = \frac{p}{g}$$

Nel caso dei fluidi, e per pressioni che si esercitano in idraulica, la densità ϱ viene considerata costante, essendo l'acqua praticamente incomprensibile. La densità dei gas invece non è costante.

Sorge quindi un primo quesito per definire quali siano le leggi che dobbiamo applicare al nostro spazio fluido: — Dobbiamo applicare le leggi dei liquidi o quelle dei fluidi gasosi?

La risposta è immediata considerando, prima che lo spazio fluido da noi immaginato è omogeneo, ed in secondo luogo che lo spazio è evidentemente incompressibile.

Da ciò segue, che per le sue caratteristiche (omogeneità ed incompressibilità) allo spazio fluido si adattano maggiormente le leggi dei liquidi anzichè quelle dei gas.

I sistemi di equazioni che applicheremo allo spazio fluido, saranno quindi quelli dell'idraulica. Naturalmente in esse sostituiremo la densità dell'acqua con la densità dello spazio fluido.

Siamo perciò ben lontani dalle condizioni di fluido perfetto (che si possono

avverare solo nei gas surriscaldati) nel quale sono nulle tutte le resistenze che si oppongono al moto relativo delle varie particelle di cui è costituito.

Ciò nonostante l'idraulica ha considerato equazioni generali che determinano il moto dei liquidi privi di resistenze (Eulero) ed equazioni che determinano il moto di liquidi vischiosi, di quei fluidi cioè che nel moto relativo delle loro parti presentano resistenze (Navier).

Noi prendiamo senz'altro in considerazione il solo moto dei fluidi vischiosi, perchè è quello che praticamente si realizza in Natura, non essendo lecito prescindere dalle resistenze passive generate dagli impedimenti al moto rappresentate dell'attrito continuo lungo le pareti, nè giustificato prescindere dagli impulsi al moto che tale attrito può causare nel movimento dei piani di spazio fluido adiacenti.

Applicheremo quindi al movimento dello spazio fluido, le leggi dei fluidi vischiosi, che ora cercheremo di richiamare alla memoria brevemente, anche allo scopo di analizzare se le equazioni relative non debbano eventualmente essere modificare per le applicazioni e dimostrazioni che abbiamo in vista.

Il moto dello spazio fluido resta determinato in ogni istante e in ogni punto, quando si conosca la sua velocità V (espressa mediante le sue tre componenti: u, v, w, secondo i tre assi ortogonali ai quali si suppone riferito il moto) ed inoltre lo stato fisico dello spazio fluido, definito dalla pressione p e dalla densità ϱ.

Gli elementi del moto dipendono oltrechè dalla posizione del punto considerato, anche dal tempo. A tale riguardo si usa infatti distinguere i seguenti moti speciali:

1°) Moto vario - quando gli elementi che lo definiscono variano con la posizione del punto e col tempo.

2°) Moto permanente - quando gli elementi che lo definiscono variano con la posizione del punto, rimanendo costanti nel tempo.

3°) Moto uniforme - quando gli elementi che lo definiscono rimangono costanti nel tempo e nello spazio.

Per dedurre le equazioni generali del moto di una massa fluida, ricorreremo al principio di D'Alembert. Tale principio asserisce che: «*in un sistema di punti materiali soggetti a forze, in ogni istante si ha equilibrio tra forze attive e forze attuali*».

Supponiamo che il sistema di punti al quale vogliamo applicare il principio, sia costituito da un parallelepipedo elementare i cui tre lati siano lunghi rispettivamente come i tratti dx, dy, dz.

Sia A il punto in cui concorrono i tre spigoli, punto di coordinate: x, y, z, e di velocità V. (Fig. 13).

Le forze attive che interessano l'elemento di materia considerato sono:

a) Le forze di attrito dello spazio fluido esterno al parallelepipedo e tangenti alle sue 6 superfici.

b) Le pressioni dello spazio fluido contro le faccie del parallelepipedo.

c) Le forze di massa, dovute al campo di gravitazione circostante.

d) Le forze attuali che equilibrano le forze attive su citate, e che sono date dal prodotto della massa del parallelepipedo per l'accelerazione che assume.

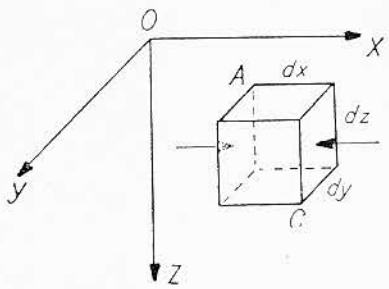


Fig. 13.

Esaminiamo partitamente le espressioni analitiche di tali forze.

a) FORZE DI ATTRITO

Newton, considerando il moto relativo delle varie parti di un fluido, giunse alla conclusione che lo sforzo necessario allo scorrimento mutuo tra due strati orizzontali successivi è proporzionale alla differenza di velocità di tali strati.

Il Meyer, in base a successiva esperienza, vi aggiunse la condizione che lo sforzo deve anche essere inversamente proporzionale alla distanza dei piani di scorrimento da quello centrale motore che possiede la massima velocità. Tale sforzo fu sintetizzato dalla formula del Petroff, che qui trascriviamo:

$$T = \eta A \frac{dV}{dr} \qquad (1)$$

Nella quale A, rappresenta la superficie dello strato fluido considerato; η è il coefficiente di attrito del fluido; $\frac{dV}{dr}$ è la derivata della velocità rispetto alla distanza r dei vari piani fluidi, ed infine T rappresenta la forza di attrito.

Considerando i piani delle faccie concorrenti nel punto A, si ha che l'attrito sulla faccia dx, dy, per effetto della rimanente massa di fluido a contatto ed in movimento sarà dato dal prodotto del coefficiente di attrito η per la superficie $A = dx\ dy$ moltiplicati per la derivata della velocità rispetto alla distanza r. Sulla faccia considerata avremo quindi tre forze tangenziali dirette secondo le tre componenti della velocità relativa sui tre assi.

Per la (1) tali forze saranno:

$$\eta \frac{\delta u}{\delta z} dx\, dy; \quad \eta \frac{\delta v}{\delta z} dx\, dy; \quad \eta \frac{\delta w}{\delta z} dx\, dy \qquad (2)$$

E per le altre due faccie concorrenti in A, sarà:

$$\eta \frac{\delta u}{\delta x} dy\, dz; \quad \eta \frac{\delta v}{\delta x} dy\, dz; \quad \eta \frac{\delta w}{\delta x} dy\, dz$$
$$\eta \frac{\delta u}{\delta y} dx\, dz; \quad \eta \frac{\delta v}{\delta y} dx\, dz; \quad \eta \frac{\delta w}{\delta y} dx\, dz \qquad (2)$$

Le forze di attrito sulle opposte faccie concorrenti nello spigolo C, di coordinate $x+dx$, $y+dy$, $z+dz$, saranno:

$$\eta \left(\frac{\delta u}{\delta z} + \frac{\delta^2 u}{\delta z^2} dz\right) dx\, dy; \quad \eta \left(\frac{\delta v}{\delta z} + \frac{\delta^2 v}{\delta z^2} dz\right) dx\, dy;$$
$$\eta \left(\frac{\delta w}{\delta z} + \frac{\delta^2 w}{\delta z^2} dz\right) dx\, dy;$$

$$\eta \left(\frac{\delta u}{\delta x} + \frac{\delta^2 u}{\delta x^2} dx\right) dy\, dz; \quad \eta \left(\frac{\delta v}{\delta x} + \frac{\delta^2 v}{\delta^2 x} dz\right) dy\, dz;$$
$$\eta \left(\frac{\delta w}{\delta x} + \frac{\delta^2 w}{\delta x^2} dx\right) dy\, dz; \qquad (3)$$

$$\eta \left(\frac{\delta u}{\delta y} + \frac{\delta^2 u}{\delta y^2} dy\right) dx\, dz; \quad \eta \left(\frac{\delta v}{\delta y} + \frac{\delta^2 v}{\delta y^2} dy\right) dx\, dz;$$
$$\eta \left(\frac{\delta w}{\delta y} + \frac{\delta^2 w}{\delta y^2} dy\right) dx\, dz$$

Le forze di attrito risultanti che sollecitano il parallelepipedo al moto saranno perciò date dalla differenza fra le (3) e le (2), le quali ordinate secondo la direzione degli assi risulteranno:

$$\Sigma\ Fx = \eta \left(\frac{\delta^2 u}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta z^2}\right) dx\, dy\, dz = \eta\, \Delta\, u\, dx\, dy\, dz$$

$$\Sigma\ Fy = \eta\ \left(\frac{\delta^2 v}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 v}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 v}{\delta z^2}\right) dx\ dy\ dz = \eta\ \Delta\ v\ dx\ dy\ dz \qquad (4)$$

$$\Sigma\ Fz = \eta\ \left(\frac{\delta^2 w}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 w}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 w}{\delta z^2}\right) dx\ dy\ dz = \eta\ \Delta\ w\ dx\ dy\ dz$$

b) PRESSIONI NORMALI

La pressione unitaria p normale ad una superficie varia da punto a punto, e per uno stesso punto varia col tempo. Dovremo quindi applicare il principio di D'Alembert per valori contemporanei di tali pressioni, venendo così ad escludere la variazione col tempo. Allora le pressioni che agiscono sulle tre faccie concorrenti nel punto A, sono:

$$p\ dx\ dy; \qquad p\ dy\ dz; \qquad p\ dz\ dx \qquad (5)$$

Nel medesimo istante sulle faccie opposte concorrenti nel punto C, le pressioni saranno rispettivamente:

$$-\left(p+\frac{\delta p}{\delta z}\ dz\right) dx\ dy; \quad -\left(p+\frac{\delta p}{\delta x}\ dx\right) dy\ dz; \quad -\left(p+\frac{\delta p}{\delta y}\ \mathrm{dy}\right) dz\ dx \qquad (6)$$

Le pressioni normali, quindi, che sollecitano al moto il parallelepipedo, risulteranno dalla differenza tra le (6) e le (5), sarà cioè:

$$\frac{\delta p}{\delta z}\ dz\ dx\ dy; \quad \frac{\delta p}{\delta x}\ dx\ dy\ dz; \quad \frac{\delta p}{\delta y}\ dy\ dz\ dx \qquad (7)$$

c) LE FORZE DI MASSA

Queste forze essendo dovute alla presenza del campo di gravitazione le possiamo sempre pensare scomposte secondo i tre assi.

Siano tali forze rappresentate dalle lettere X, Y, Z. Se ϱ è la densità dello spazio fluido, e $dx\ dy\ dz$ il volume del parallelepipedo, le forze di massa saranno:

$$\varrho\ X\ dx\ dy\ dz; \quad \varrho\ Y\ dx\ dy\ dz; \quad \varrho\ Z\ dx\ dy\ dz \qquad (8)$$

d) LE FORZE ATTUALI

Sono quelle d'inerzia riferite sempre alla massa del volume $dx\ dy\ dz$, considerato, e saranno date dal prodotto di essa per le rispettive componenti dell'accelerazione, cioè:

$$\varrho\ dx\ dy\ dz\ \frac{du}{dt}\ ;\quad \varrho\ dx\ dy\ dz\ \frac{dv}{dt}\ ;\quad \varrho\ dx\ dy\ dz\ \frac{dw}{dt}\ . \tag{9}$$

Per l'equilibrio (azione eguale a reazione), le forze di cui alle lettere *a*) *b*) *c*) devono eguagliare quelle di cui alla lettera *d*).

Fatte le debite semplificazioni avremo perciò:

$$\begin{aligned}
\frac{du}{dt} &= \frac{\eta}{\varrho}\ \Delta\ u - \frac{1}{\varrho}\ \frac{\delta p}{\delta x} + X \\
\frac{dv}{dt} &= \frac{\eta}{\varrho}\ \Delta\ v - \frac{1}{\varrho}\ \frac{\delta p}{\delta y} + Y \\
\frac{dw}{dt} &= \frac{\eta}{\varrho}\ \Delta\ w - \frac{1}{\varrho}\ \frac{\delta p}{\delta z} + Z
\end{aligned} \tag{10}$$

Le tre equazioni ora scritte non sono però sufficienti al calcolo delle incognite, che come abbiamo visto sono in numero di 5.

Tale incognite sono infatti: la densità ϱ, la pressione p, e le tre componenti della velocità, u, v, w.

Dobbiamo però osservare che una quarta equazione si trova nella costanza della densità dello spazio fluido, cioè:

$$\varrho = K \tag{11}$$

La quinta equazione indispensabile alla risoluzione del sistema si trae considerando ciò che avviene in Natura durante il movimento di una massa fluida compatta. Stante che durante tale moto tutte le particelle costituenti quel volume restano a contatto tra loro, è lecito ammettere che la massa non si scompone in parti staccate le une dalle altre ma si muove senza vuoti interposti. La quinta equazione viene perciò detta « equazione di continuità ». Per dedurla si può immaginare che il cubetto da noi considerato, fisso nella posizione dove l'abbiamo posto, sia materializzato solamente nei suoi spigoli, mentre le sue faccie vacue vengano attraversate dal fluido senza alcun ostacolo. La massa fluida nel cubetto avrà volume costante, ma se varia la massa, questa

variazione non può dipendere che da una variazione di densità. Se in un certo istante indichiamo con ϱ la densità, la massa del cubetto sarà data da:

$$\varrho \; dx \; dy \; dz$$

Dopo il tempo dt, la massa sarà equivalente al prodotto del volume del cubetto, che si è mantenuto costante, per il nuovo valore che ha assunto la densità, sarà cioè:

$$(\varrho + \frac{\delta \varrho}{\delta t} dt) \; dx \; dy \; dz$$

In conclusione, la massa, durante il tempo dt, sarà variata della differenza tra il valore iniziale e quello finale, e cioè:

$$(\varrho + \frac{\delta \varrho}{\delta t} dt) \; dx \; dy \; dz - \varrho \; dx \; dy \; dz = \frac{\delta \varrho}{\delta t} dt \; dx \; dy \; dz \qquad (12)$$

Ora come possiamo esprimere questa variazione di massa con altre considerazioni? Se attraverso ad una coppia di faccie opposte entra ed esce una certa quantità di spazio fluido, ed avviene una variazione di massa nel cubetto, vuol dire che la quantità di fluido entrata è diversa da quella uscita. Così se dalla faccia I il fluido entra con velocità u, componente della V nella direzione X, il volume che nel tempo dt attraversa la faccia sarà:

$$u \; dy \; dz \; dt$$

Se indichiamo con ϱ il contemporaneo valore della densità, la massa corrispondente sarà:

$$\varrho \; u \; dy \; dz \; dt \qquad (13)$$

Per trovare il valore della massa di spazio fluido che esce dalla faccia opposta bisogna considerare che la velocità e la densità saranno cambiate, ed il loro prodotto assumerà il valore precedente più la variazione subita, sarà cioè:

$$\varrho \; u + \frac{\delta \; (\varrho u)}{\delta x} dx$$

In conseguenza, la massa che esce sarà espressa dalla seguente relazione:

$$\left[\varrho \; u + \frac{\delta \; (\varrho u)}{\delta x} dx \right] dy \; dz \; dt \qquad (14)$$

La variazione di massa risulterà quindi immediatamente dalla differenza tra la (13) e la (14), sarà cioè:

$$\varrho\, u\, dy\, dz\, dt - \left[\varrho\, u + \frac{\delta\,(\varrho u)}{\delta x}\, dz\right] dy\, dz\, dt = -\frac{\delta\,(\varrho u)}{\delta x}\, dx\, dy\, dz\, dt \qquad (15)$$

Per le altre coppie di faccie opposte si avranno risultati analoghi, e le variazioni di massa risulteranno rispettivamente espresse dalle seguenti relazioni:

$$\begin{aligned} &-\frac{\delta\,(\varrho v)}{\delta y}\, dy\; dx\; dz\; dt \\ &-\frac{\delta\,(\varrho w)}{\delta z}\, dz\; dx\; dy\; dt \end{aligned} \qquad (16)$$

La variazione totale di massa verificatasi nel cubetto nel tempo dt, sarà data dalla somma algebrica delle tre variazioni espresse dalla (15) e dalle (16), cioè:

$$-\frac{\delta\,(\varrho u)}{\delta x}\, dx\; dy\; dz\; dt - \frac{\delta\,(\varrho v)}{\delta y}\, dy\; dx\; dz\; dt - \frac{\delta\,(\varrho w)}{\delta z}\, dz\; dy\; dx\; dt$$

Eguagliando la (12) a tale somma, avremo:

$$\frac{\delta \varrho}{\delta t}\, dt\; dx\; dy\; dz = -\frac{\delta\,(\varrho u)}{\delta x}\, dx\; dy\; dz\; dt -$$

$$\frac{\delta\,(\varrho v)}{\delta y}\, dy\; dx\; dz\; dt - \frac{\delta\,(\varrho w)}{\delta z}\, dz\; dx\; dy\; dt$$

e semplificando:

$$\frac{\delta \varrho}{\delta t} + \frac{\delta\,(\varrho u)}{\delta x} + \frac{\delta\,(\varrho v)}{\delta y} + \frac{\delta\,(\varrho w)}{\delta z} = o \qquad (17)$$

Ma poichè $\varrho = K$; $\frac{\delta \varrho}{\delta t} = o$, la (17) diventa:

$$\varrho\, \frac{\delta u}{\delta x} + \varrho\, \frac{\delta v}{\delta y} + \varrho\, \frac{\delta w}{\delta x} = o$$

da cui:

$$\frac{\delta u}{\delta x} + \frac{\delta v}{\delta y} + \frac{\delta w}{\delta z} = o \tag{18}$$

È questa la 5ª equazione necessaria alla soluzione del sistema (10). Tale equazione è conosciuta sotto il nome di equazione di continuità.

Osserviamo ora che i primi addendi dei secondi membri delle (10) sono espressi dalle (4), epperò possiamo scrivere:

$$\Delta u = \left(\frac{\delta^2 u}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta z^2}\right); \qquad \Delta v = \left(\frac{\delta^2 v}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 v}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 v}{\delta z^2}\right);$$

$$\Delta w = \left(\frac{\delta^2 w}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 w}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 w}{\delta z^2}\right) \tag{19}$$

Sostituendo questi valori nelle (10) e tenendo conto della (11) e della (18) avremo il seguente:

SISTEMA A

$$\begin{aligned}
\frac{du}{dt} &= \frac{\eta}{\varrho}\left(\frac{\delta^2 u}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 u}{\delta z^2}\right) - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta x} + X \\
\frac{dv}{dt} &= \frac{\eta}{\varrho}\left(\frac{\delta^2 v}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 v}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 v}{\delta z^2}\right) - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta y} + Y \\
\frac{dw}{dt} &= \frac{\eta}{\varrho}\left(\frac{\delta^2 w}{\delta x^2} + \frac{\delta^2 w}{\delta y^2} + \frac{\delta^2 w}{\delta z^2}\right) - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta z} + Z \\
\varrho &= K \\
\frac{\delta u}{\delta x} + \frac{\delta v}{\delta y} + \frac{\delta w}{\delta z} &= o
\end{aligned} \tag{20}$$

Sono queste le equazioni generali del moto dello spazio fluido ponderale, in coordinate cartesiane.

Per le applicazioni che abbiamo in vista ci occorre anche il sistema A in coordinate cilindriche r, φ, z.

Allora dalle relazioni:

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2$$

$$x = r\cos\varphi; \quad y = r\,\mathrm{sen}\,\varphi; \quad z = z; \quad \mathrm{tang}\,\varphi = \frac{y}{x}; \tag{21}$$

$$sen\ \varphi = \frac{y}{r}\ ; \qquad cos\ \varphi = \frac{x}{r}$$

$$V_r = \frac{dr}{dt}\ ; \qquad V_n = \frac{d\varphi}{dt}\, r = r\,\omega ; \qquad V_z = w$$

si ricavano le componenti delle velocità u, v, w, nelle coordinate cilindriche, che risultano:

$$u = \frac{dx}{dt} = V_r\, cos\ \varphi + r\,\omega\, sen\ \varphi ; \qquad v = \frac{dy}{dt} = V_r\, sen\ \varphi + r\,\omega\, cos\ \varphi$$

$$w = w \tag{22}$$

Avendosi inoltre:

$$\frac{\delta r}{\delta x} = \frac{x}{r}\ ; \qquad \frac{\delta r}{\delta y} = \frac{y}{r}\ ; \qquad \frac{\delta r}{\delta z} = \frac{z}{r} \tag{23}$$

$$\frac{\delta p}{\delta x} = \frac{\delta p}{\delta r}\,\frac{\delta r}{\delta x} + \frac{\delta p}{\delta \varphi}\,\frac{\delta \varphi}{\delta x}\ ; \qquad dm = \varrho r\, dr\, dz\, d\varphi$$

Con calcolo facile ma lungo, sostituendo alle componenti X, Y, Z, della gravità, le componenti S_z S_n, S_r, si arriva alle seguenti espressioni del

SISTEMA B

$$S_r - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta r} + \frac{\eta}{\varrho}\left[\frac{\delta}{\delta r}\left\{\frac{1}{r}\frac{\delta(rV_r)}{\delta r}\right\} + \frac{1}{r^2}\left(\frac{\delta^2 V_r}{\delta \varphi^2} - \frac{2\,\delta V_r}{\delta \varphi}\right) + \frac{\delta^2 V_r}{\delta z^2}\right] = \frac{dV_r}{dt} - \frac{V_r^2}{r}$$

$$S_n - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{r\delta \varphi} + \frac{\eta}{\varrho}\left[\frac{\delta}{\delta r}\left\{\frac{1}{r}\frac{\delta(rV_n)}{\delta r}\right\} + \frac{1}{r^2}\left(\frac{\delta^2 V_r}{\delta \varphi^2} + \frac{2\,\delta V_r}{\delta \varphi}\right) + \frac{\delta^2 V_n}{\delta z^2}\right] = \frac{d(rV_n)}{rdt} \tag{24}$$

$$S_z - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta z} + \frac{\eta}{\varrho}\left[\frac{1}{r}\frac{\delta}{\delta r}\left(r\,\frac{\delta V_z}{\delta r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\delta^2 V_z}{\delta \varphi^2} + \frac{\delta^2 V_z}{\delta z^2}\right] = \frac{dV_z}{dt}$$

Tali equazioni si semplificano assai quando il moto è eguale in tutti gli azimut. In questo caso infatti è $\varphi = o$, per cui diviene:

$$\frac{\delta V_r}{\delta \varphi} = o; \quad \frac{\delta \omega}{\delta \varphi} = o; \quad \frac{\delta V_z}{\delta \varphi} = o; \quad \frac{\delta p}{\delta \varphi} = o \tag{25}$$

Se poi si suppone che agisca solamente la forza di gravità, cioè che sia $S_r = O$, $S_n = O$, $S_z = g$, si avrà il seguente:

SISTEMA B CONDIZIONATO

$$-\frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta r} + \frac{\eta}{\varrho}\left(\frac{\delta^2 V_r}{\delta r^2} + \frac{\delta^2 V_r}{\delta z^2} + \frac{1}{r}\frac{\delta V_r}{\delta r} - \frac{V_r}{p^2}\right) = \frac{\delta_r}{\delta t} + V_r \frac{\delta V^2}{\delta r} + Vz \frac{\delta V_r}{\delta z} - r w^2$$

$$\frac{\eta}{\varrho}\left(r\frac{\delta^2 \omega}{\delta r^2} + r\frac{\delta^2 \omega}{\delta z^2} + 3\frac{\delta \omega}{\delta r}\right) = r\left(\frac{\delta \omega}{\delta t} + V_r \frac{\delta \omega}{\delta r} + V_z \frac{\delta \omega}{\delta z} - 2\frac{V_r \omega}{r}\right)$$

$$g - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta z} + \frac{\eta}{\varrho}\left(\frac{\delta^2 V_z}{\delta r^2} + \frac{1}{r}\frac{\delta V_z}{\delta r} + \frac{\delta^2 V_z}{\delta z^2}\right) = \frac{\delta V_z}{\delta t} + V_r \frac{\delta V_z}{\delta r} + V_z \frac{\delta V_z}{\delta z} \tag{26}$$

$$\varrho = K$$

$$\frac{\delta V_r}{\delta r} + \frac{V_r}{r} + \frac{\delta V_z}{\delta z} = o$$

Riassumendo questo paragrafo potremo enunciare la seguente:

80ª Scoperta - La spazio-dinamica è retta dalle stesse leggi dell'idraulica, poichè lo spazio ha le stesse caratteristiche di un fluido ponderale incompressibile come l'acqua.

§ 13° - MOVIMENTO DELLO SPAZIO FLUIDO NEL CASO DI ESISTENZA DI UN POTENZIALE DI VELOCITÀ - MOTO PERMANENTE.

Per le applicazioni che abbiamo in vista, ci occorre richiamare alla memoria le principali definizioni ed i basilari concetti che interessano l'argomento in titolo.

In meccanica si usa definire «*campo di un vettore*» lo spazio in ogni punto del quale il vettore è ben definito in grandezza e direzione.

Si dice poi «*intensità del campo*» in ogni suo punto la forza agente sull'unità di massa supposta concentrata in quel punto.

«*La linea di forza*» o di flusso è una linea tangente in ogni suo punto al vettore intensità.

«*Il tubo di forza*» o di flusso è l'insieme delle linee di flusso passanti per il contorno di una qualsiasi linea chiusa tracciata nel campo.

«*Il flusso di un vettore*» attraverso ad una superficie è la somma dei prodotti di ogni elemento di tale superficie per la componente del vettore in direzione normale all'elemento stesso.

Analizziamo ora che cosa si intende per potenziale di un campo di forze. Consideriamo perciò un campo piano Y, X, e un punto A di esso, nel quale si manifesti la forza F. Il lavoro per trasportare la massa unitaria di un tratto dl in direzione AB sarà dato dalla seguente relazione:

$$dL = F\ dl\ \cos\ \alpha \qquad (1)$$

nella quale α è l'angolo formato dalla direzione del vettore con la direzione dello spostamento dl.

Supposto che le componenti di F secondo i due assi ortagonali ai quali è riferito il campo siano rispettivamente X ed Y, si avrà:

$$F\ \cos\ \alpha = X\ \cos\ \beta + Y\ \cos\ \gamma \qquad (2)$$

La quale ci dice che la proiezione della risultante F in direzione AB deve eguagliare la somma delle proiezioni delle due componenti X, Y.

Stante che risulta inoltre:

$$dl\ \cos\ \beta = dx; \qquad dl\ \cos\ \gamma = dy$$

la (1) diventa:

$$dL = X\ dx + Y\ dy \qquad (3)$$

e per uno spostamento $l = AB$, avremo:

$$L = \int_A^B (X\,dx + Y\,dy) \tag{4}$$

Ma la condizione necessaria e sufficiente affinchè tale lavoro dipenda unicamente dalla posizione che hanno nel campo i punti A e B è che la somma tra parentesi della (4) sia un differenziale esatto, cioè che siano verificate le seguenti espressioni:

$$\frac{\delta X}{\delta y} = \frac{\delta Y}{\delta x} \quad \text{cioè:} \quad \frac{\delta X}{\delta y} - \frac{\delta Y}{\delta x} = o \tag{5}$$

Se ora si estende il ragionamento dal piano allo spazio, si avrà:

$$L = \int_A^B (X\,dx + Y\,dy + Z\,dz) \tag{6}$$

Affinchè il lavoro L dipenda unicamente dalla posizione dei punti estremi dello spostamento $l = A\,B$, occorre che la somma tra parentesi del secondo membro sia un differenziale esatto, cioè che sia:

$$\frac{\delta Z}{\delta y} - \frac{\delta Y}{\delta z} = o \qquad \frac{\delta X}{\delta z} - \frac{\delta Z}{\delta x} = o \qquad \frac{\delta Y}{\delta y} - \frac{\delta X}{\delta y} = o \tag{7}$$

Da quanto sopra consegue che, solamente quando la (5) o la (7) sono soddisfatte, esiste rispettivamente nel piano o nello spazio, una funzione:

$$\Phi\ (x\ y) \quad \text{oppure} \quad \Phi\ (x\ y\ z)$$

per cui si ha:

$$-\,d\,\Phi = dL = X\,dx + Y\,dy \tag{9}$$
$$-\,d\,\Phi = dL = X\,dx + Y\,dy + Z\,dz$$

La funzione $\Phi\ (x\ y\ z)$ prende il nome di potenziale del campo, ed è una entità scalare.

Le tre componenti del vettore in ogni punto del campo sono date dalle seguenti relazioni:

$$X = -\frac{d\,\Phi}{dx}\ ; \qquad Y = -\frac{d\,\Phi}{dy}\ ; \qquad Z = -\frac{d\,\Phi}{dz} \tag{10}$$

I punti del campo per i quali il potenziale è costante si trovano su superfici che sono caratterizzate dalla seguente equazione generica:

$$\Phi\ (x\ y\ z) = costante$$

Tali superfici vengono chiamate «*superfici equipotenziali*».

Spostandosi su di esse il lavoro è nullo, perchè si ha:

$$-\ d\ \Phi = dL = o \tag{11}$$

La forza F del campo è perciò normale a tali superfici.

Se si indica con r la direzione normale ad una superficie equipotenziale si ha in base alle (10):

$$-\frac{d\ \Phi}{dr} = F \tag{12}$$

Il primo membro prende il nome di «*gradiente del potenziale*». Premesso quanto sopra, esaminiamo ora il caso in cui il campo di velocità V di una massa fluida dotata di moto permanente, ammetta un potenziale Φ (x, y, z), le cui derivate rispetto ai tre assi, diano le tre componenti u, v, w, del vettore V nel punto considerato, tale cioè che siano verificate le seguenti relazioni:

$$-\frac{\delta\ \Phi}{\delta x} = u \qquad -\frac{\delta\ \Phi}{\delta y} = v \qquad -\frac{\delta\ \Phi}{\delta z} = w \tag{13}$$

Se il vettore V ammette un potenziale, sarà:

$$\frac{\delta u}{\delta y} - \frac{\delta v}{\delta x} = o \qquad \frac{\delta u}{\delta z} - \frac{\delta w}{\delta x} = o \qquad \frac{\delta w}{\delta y} - \frac{\delta v}{\delta z} = o \tag{14}$$

Se si trattasse di un moto rotante, la velocità angolare ω comunque orientata avrebbe per componenti secondo i tre assi ortagonali di riferimento le seguenti velocità:

$$\omega_x = \frac{1}{2}\left(\frac{\delta w}{\delta y} - \frac{\delta v}{\delta z}\right); \qquad \omega_y = \frac{1}{2}\left(\frac{\delta u}{\delta z} - \frac{\delta w}{\delta x}\right) \tag{15}$$

$$\omega_z = \frac{1}{2}\left(\frac{\delta v}{\delta x} - \frac{\delta u}{\delta y}\right)$$

Dal confronto delle (14) con le (15) si vede subito che se sono nulle le componenti del vettore vorticale W esiste il potenziale di velocità, il moto non è vorticoso, cioè è irrotazionale. Se viceversa il vettore W è diverso da zero esiste il moto vorticoso e non esiste il potenziale.

Nelle (14) ponendo al posto di u, v, z, i loro valori in funzione del potenziale Φ, avremo:

$$\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \, \delta y} = \frac{\delta^2 \Phi}{\delta y \, \delta x} \qquad \frac{\delta^2 \Phi}{\delta z \, \delta x} = \frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \, \delta z} \qquad \frac{\delta^2 \Phi}{\delta y \, \delta z} = \frac{\delta^2 \Phi}{\delta z \, \delta y} \tag{16}$$

le quali ci dicono che l'ordine di integrazione della funzione Φ rispetto alle variabili x, y, z, è indifferente.

In analogia alla (12) il vettore velocità V sarà definito in funzione del potenziale Φ, dalla seguente relazione:

$$-\frac{d\,\Phi}{dr} = V \tag{17}$$

la quale ci dice che la risultante V delle tre componenti u, v, w, è il gradiente della funzione Φ.

Vediamo ora come dal sopra definito concetto di potenziale di velocità si possa pervenire, tramite le equazioni di Eulero, a determinare le condizioni di moto di una massa fluida, supposto il moto permamente.

Riferendoci alle (20) del sistema A del § precedente, la componente u' dell'accelerazione secondo l'asse X, risulta data da:

$$u' = \frac{du}{dt} = \frac{\delta u}{\delta t} + \frac{\delta u}{\delta x}\,\frac{dx}{dt} + \frac{\delta u}{\delta y}\,\frac{dy}{dt} + \frac{\delta u}{\delta z}\,\frac{dz}{dt} \tag{18}$$

cioè:

$$u' = \frac{\delta u}{\delta t} + \frac{\delta u}{\delta x}\,u + \frac{\delta u}{\delta y}\,v + \frac{\delta u}{\delta z}\,w \tag{19}$$

Ponendo al posto di u, v, w, i loro valori espressi dalle (13) avremo:

$$u' = \frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \delta t} + \frac{\delta \Phi}{\delta x}\,\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x^2} + \frac{\delta \Phi}{\delta y}\,\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \, \delta y} + \frac{\delta \Phi}{\delta z}\,\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \, \delta z} \tag{20}$$

La prima delle tre equazioni di cui al n. (10) del paragrafo 12, considerando $\Delta u = o$, diventa:

$$\frac{\delta p}{\delta x} = \varrho \left(X - \frac{du}{dt} \right) \tag{21}$$

ossia:

$$X - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta x} = \frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \delta t} + \frac{d\Phi}{\delta x}\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x^2} + \frac{\delta \Phi}{\delta y}\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \delta y} + \frac{d\Phi}{dz}\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \delta z} \tag{22}$$

Ricordando che:

$$V^2 = u^2 + v^2 + w^2$$

si ha:

$$\frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta x} = u\frac{du}{dx} + v\frac{dv}{dx} + w\frac{dw}{dx} \tag{23}$$

ed anche:

$$\frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta x} = \frac{\delta \Phi}{dx}\frac{\delta^2 \Phi}{\delta x^2} + \frac{\delta \Phi}{\delta y}\frac{\delta^2 \Phi}{\delta y \delta x} + \frac{\delta \Phi}{\delta z}\frac{\delta^2 \Phi}{\delta z \delta x} \tag{24}$$

E per le (16), l'equazione (21) diventa:

$$X - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta x} = \frac{\delta^2 \Phi}{\delta x \delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta x} = \frac{\delta}{\delta x}\left(\frac{\delta \Phi}{\delta t} + \frac{1}{2}V^2\right) \tag{25}$$

Analogamente per le altre due equazioni si avrà:

$$\begin{aligned} Y - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta y} &= \frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{\delta \Phi}{\delta t} + \frac{1}{2}V^2\right) \\ Z - \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta z} &= \frac{\delta}{\delta z}\left(\frac{\delta \Phi}{\delta t} + \frac{1}{2}V^2\right) \end{aligned} \tag{25}$$

Se il moto è permanente è $\frac{\delta \Phi}{\delta t} = o$, e se il liquido è soggetto unicamente all'azione del peso proprio si ha:

$$X = o \quad ; \quad Y = o \quad ; \quad Z = g \tag{24}$$

In tal caso le equazioni diventano:

$$\begin{aligned} o + \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta x} + \frac{\delta}{\delta x}\left(\frac{1}{2}V^2\right) &= o \\ o + \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta y} + \frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{1}{2}V^2\right) &= o \\ -g + \frac{1}{\varrho}\frac{\delta p}{\delta z} + \frac{\delta}{\delta z}\left(\frac{1}{2}V^2\right) &= o \end{aligned} \tag{25}$$

Moltiplicando la prima per dx, la seconda per dy, e la terza per dz, e sommandole avremo:

$$\frac{1}{\varrho}\left(\frac{\delta p}{\delta x}\,dx+\frac{\delta p}{\delta y}\,dy+\frac{\delta p}{\delta z}\,dz\right)-g dz+\frac{\delta}{\delta x}\left(\frac{V^2}{2}\right)+\frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{V^2}{2}\right)$$

$$+\frac{\delta}{\delta z}\left(\frac{V^2}{2}\right)=o \qquad (26)$$

e tenendo presente che nel moto permanente le sole variabili indipendenti sono le x, y, z, si ha:

$$\frac{1}{\varrho}\,dp-g\,d\,z+d\left(\frac{V^2}{2}\right)=o \qquad (27)$$

Effettuando l'integrale limitato ad un tratto di estremi 1 e 2, avremo:

$$\frac{1}{\varrho}\left(p_2-p_1\right)-g\left(z_2-z_1\right)+\frac{V_2^2}{2}-\frac{V_1^2}{2}=o \qquad (28)$$

e dividendo per g, tenendo presente che $\varrho\ p = P$, avremo:

$$P_2-P_1+z_2-z_1=\frac{V_2^2}{2g}-\frac{V_1^2}{2g} \qquad (30)$$

Questa equazione esprime il famoso teorema di Bernouilli.

§ 14° - CAMPO DI SPAZIO FLUIDO ROTANTE CENTRO-MOSSO - COME SI GENERA - VELOCITÀ DI RIVOLUZIONE DEI SUOI PUNTI IN FUNZIONE DELLA LORO DISTANZA DAL CENTRO.

Immaginiamo che in uno spazio riempito di un fluido in quiete di densità ϱ, sia immersa una sfera di raggio r, di una sostanza qualsiasi.

Se facciamo ruotare la sfera attorno al suo asse polare Z, per effetto dell'attrito che essa incontra nel fluido che la circoscrive, lo induce a ruotare con essa.

L'esperienza ci dice che il fluido circostante si muove per falde sferiche concentriche successive, le quali si comportano ciascuna come se tutte le molecole di cui sono costituite fossero tra di loro vincolate, il che vuol dire che ogni falda si comporta come una superficie solidificata sferica.

La sfera motrice centrale costituita di materia qualsiasi ruotando su se stessa, induce quindi in rotazione la prima falda sferica del fluido che le è a contatto; questa a sua volta induce in rotazione la seconda superficie sferica costituita del fluido adiacente; la seconda ne induce in rotazione una terza, e così di seguito la rotazione viene estesa sino ad una sfera di raggio R, dove l'attrito opposto al moto essendo superiore alla forza motrice, la rotazione si estingue.

Converremo di chiamare questa ultima sfera « *sponda del moto* », e di chiamare lo spazio compreso entro di essa, animato dal movimento ora descritto « Campo rotante Todeschini ».

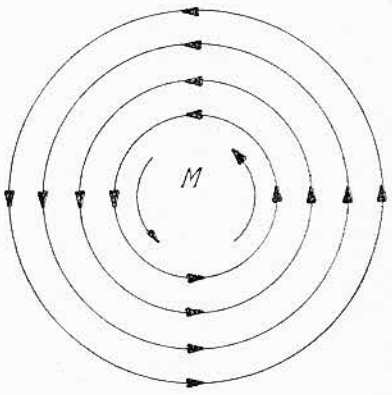


Fig. 14 — Traccia sul piano equatoriale di un campo rotante centro-mosso.

Precisare quali siano le velocità di rotazione di ogni falda sferica attorno all'asse polare comune a tutte Z, in funzione del loro raggio R, vuol dire determinare la legge di trasmissione della forza motrice nel campo, equivale ancora a definire il campo delle velocità.

Rappresentiamo perciò nella Fig. 14 con tanti circoli concentrici, le traccie dei cerchi equatoriali delle sfere concentriche successive, e supponiamo che la sfera motrice centrale sia animata di velocità di rotazione V_0 attorno all'asse

Z, in modo che il moto di rotazione giaccia nel piano XY della figura.

Per calcolare le velocità di ogni superficie sferica di fluido, che costituisce il campo, adottiamo le coordinate cilindriche, cioè facciamo uso del sistema B del § 12°.

Stante che non abbiamo moti radiali, le velocità dirette secondo il raggio delle superfici sferiche, saranno nulle, cioè:

$$V_r = o \tag{1}$$

Non avendosi poi moti diretti secondo l'asse Z, avremo anche:

$$V_z = o \qquad \frac{\delta \omega}{\delta z} = o \tag{2}$$

e considerando che il movimento è uniforme, si avrà:

$$\frac{\delta \omega}{\delta t} = o \tag{3}$$

Le equazioni (26) del § 12°, si riducono quindi alla seguente, ponendo $r = R$:

$$R\ \omega^2 = \frac{1}{\varrho}\ \frac{\delta p}{\delta R} \tag{4}$$

$$R\ \frac{\delta^2 \omega}{\delta R^2} + 3\ \frac{\delta \omega}{\delta R} = o \tag{5}$$

$$g = \frac{1}{\varrho}\ \frac{\delta p}{\delta z} \tag{6}$$

Posto $\frac{\delta \omega}{\delta R} = a$, la (5) integrata rispetto ad R, diventa:

$$R\ \frac{\delta a}{\delta R} + 3\ a = o$$

da cui:

$$\frac{\delta a}{a} = -\ \frac{3 \delta R}{R}$$

La quale integrata nuovamente dà:

$$log.\ a = -\ 3\ log.\ R + log.\ h$$

da cui:

$$a = \frac{h}{R^3} \qquad \frac{\delta\omega}{\delta R} = \frac{h}{R^3}$$

Integrando quest'ultima avremo:

$$\omega = -\frac{h}{2R^2} + B \tag{7}$$

Considerando l'origine di R coincidente con il centro del campo rotante, per modo che risulti $B = o$, e posto:

$$H_1 = -\frac{h}{2} \tag{8}$$

la (7) diventa:

$$\omega = \frac{H_1}{R^2} \tag{9}$$

La velocità V_1 tangenziale di rotazione delle singole superfici sferiche risulta immediatamente moltiplicando la loro velocità angolare ω, per il loro raggio R, cioè:

$$V_1 = \omega R = \frac{H_1}{R} \tag{10}$$

Riteniamo quindi fondamentale la relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \tag{11}$$

Questa equazione ci dice che: **"Una sfera rotante immersa in un fluido immobile, vi produce un campo rotante Todeschini, tale che le falde sferiche di fluido concentriche assumono velocità tangenziali di rotazione inversamente proporzionali al loro raggio".**

La (11) ci dice anche che: **"Il diagramma delle velocità di rotazione delle singole falde sferiche di un campo rotante Todeschini, in funzione del raggio, è un'iperbole equilatera, riferita ai suoi asintoti".**

Riportando infatti sull'asse X i raggi R delle successive falde, e sull'asse Y i valori delle loro velocità V_1 di rotazione avremo, unendo i punti di incrocio delle coordinate, una curva che è un'iperbole equilatera. (Fig. 15).

La (11) rappresenta l'equazione di tale curva, se poniamo di misurare i

raggi R nella direzione delle X, e le velocità V_1 nella direzione delle Y, si ha infatti che per $X = O$; $V_1 = \infty$ $X = R_s$; $V_1 = O$.

È da notare che nel caso speciale da noi considerato, il moto si annulla sulla falda di sponda avente raggio R_s. La curva diagramma delle velocità salta quindi bruscamente a zero nel punto $X = R_s$. Considerando inoltre che l'attrito tra la massa centrale motrice ed il fluido circostante della prima falda, è diverso dall'attrito che si sviluppa tra le falde successive, si comprende subito come tali ragioni fisiche limitano la validità della (11) dalla prima falda a quella di sponda, cioè dal raggio R_1 al raggio R_s, spazio del resto nel quale sono comprese tutte le falde mobili di fluido che costituiscono il campo. In base a ciò, il valore di H_1 risulta subito definito dal prodotto della velocità della prima falda V_1' per il raggio di essa R_1, cioè:

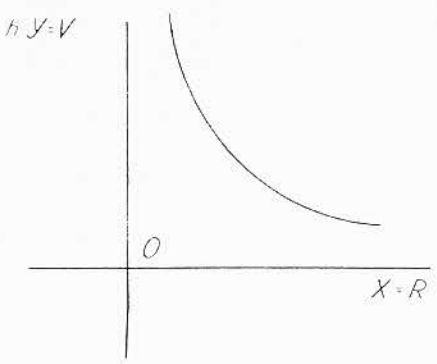


Fig. 15 — Diagramma delle velocità di rotazione delle falde di un campo rotante centro-mosso.

$$H_1 = V_1' \, R_1 \qquad (12)$$

Da questa risulta subito;

$$R_1 = \frac{H_1}{V_1'}$$

L'ordinata Y_m massima, dell'iperbole equilatera espressa dalla (11), ordinata dalla quale comincia la continuità regolare della curva, sarà:

$$Y_m = V_1' = \frac{H_1}{R_1} \qquad (13)$$

L'ascissa X_m massima, sarà invece, come detto, quella pari alla lunghezza del raggio R_s della falda di sponda, cioè;

$$X_m = R_s = \frac{H_1}{V_1''} \qquad (14)$$

Il tratto di curva che riguarda il campo rotante Todeschini, è quindi limitato tra le coordinate $X_1 = R_1 \quad X_m = R_s \quad Y_1 = V_1'' \quad Y_m = V_1'$

Il campo rotante Todeschini ammette un potenziale di velocità; infatti scomposta la velocità V_1 nelle sue due componenti u, v, abbiamo;

$$u = -\omega y \qquad\qquad v = \omega x$$

Stante che la velocità angolare non è costante, ma bensì è funzione del raggio avremo:

$$\frac{\delta v}{\delta x} = \omega + x\,\frac{\delta \omega}{\delta x} = \omega + x\,\frac{\delta \omega}{\delta R}\,\frac{\delta R}{\delta x} = \omega + \frac{\delta \omega}{\delta R}\,\frac{x^2}{R} \qquad (15)$$

$$\frac{\delta u}{\delta y} = -\omega - y\,\frac{\delta \omega}{\delta y} = -\omega - y\,\frac{\delta \omega}{\delta R}\,\frac{\delta R}{\delta y} = -\omega - \frac{\delta \omega}{\delta R}\,\frac{y^2}{R}$$

Perchè esista il potenziale di velocità, come noto, deve essere;

$$\frac{\delta v}{\delta x} - \frac{\delta u}{\delta y} = 2\,\omega + R\,\frac{\delta \omega}{\delta R} = o$$

da cui:

$$2\,\omega = -R\,\frac{\delta \omega}{\delta R}$$

od anche:

$$\frac{\delta \omega}{\omega} = -\frac{2\delta R}{R}$$

dalla quale:

$$log\,\omega = -2\,log\,R + C$$

e quindi:

$$H_1 = \omega\,R^2$$

ossia:

$$\frac{H_1}{R} = V_1$$

che si identifica con la (11) e ci dimostra che il campo rotante Todeschini ammette un potenziale di velocità.

Per trovare il valore del potenziale Φ, in coordinate cilindriche, sapendo che:

$$\frac{\delta \Phi}{\delta R} = o: \qquad \frac{\delta \Phi}{R \delta \varphi} = -\frac{H_1}{R}$$

avremo:

$$\Phi = -H_1\,\varphi + cost = -H_1\,tag^{-1}\,\frac{y}{x} + cost$$

Il potenziale Φ è quindi una funzione ciclica: ma non univoca, perchè variando continuamente, cambia di $-2\pi H_1$ quando il punto cui si riferisce descrive un circolo completo attorno al centro.

Nessuna differenza vi è tra il campo rotante ora descritto e quello che si genererebbe se al posto del fluido considerato si sostituisse lo spazio fluido con pari densità.

Nè vi sarebbe differenza se invece di una massa sferica centro motrice ruotante nel suo complesso, si avesse invece la stessa sfera immobile, ma costituita con tanti elementi unitari sferici (nuclei atomici) ruotanti tutti nello stesso senso. Infatti, per quanto detto nei capitoli precedenti, ed in armonia con quanto esposto in questo, anche i nuclei atomici ruotando su se stessi provocano nello spazio fluido adiacente dei piccoli campi rotanti Todeschini.

La legge che vale in tali campi nucleari è ancora quella espressa dalla (11), cioè è ancora la seconda legge di Keplero, detta legge delle aree.

La superficie esterna della sfera centrale immobile, essendo quindi composta di tanti nuclei rotanti, ognuno dei quali induce nello spazio un campo rotante, sarà in definitiva come se invece di essere immobile ruotasse, in quanto le rotazioni di tutti i suoi punti (nuclei) producono, nel loro insieme, una circolazione totale di spazio intorno alla sfera da loro costituita. (Fig. 16).

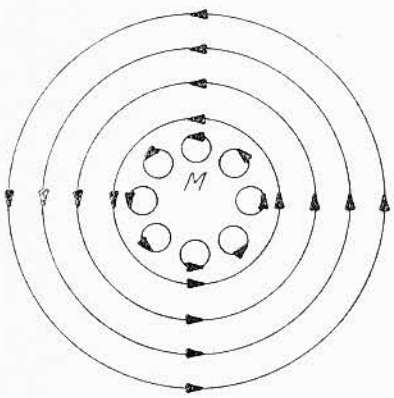


Fig. 16.

Questo concetto getta uno sprazzo di luce sulla genesi dei campi di gravitazione che manifesta sempre la materia, anche quando essa è immobile. Infatti appare chiaro che se la materia non si muove, è pur tuttavia composta di elementi unitari che ruotano su se stessi (Nuclei atomici). Ora sono proprio le rotazioni di questi che provocano campi rotanti nello spazio fluido adiacente, campi che manifestano una forza attrattiva centripeta che si identifica con la forza di attrazione (gravità) che è una caratteristica particolare di ogni aggregato di materia, come ha dimostrato Cavendish.

Se gli elementi costituenti la materia, non hanno lo stesso senso di rotazione, basterà che la materia sia investita da una corrente di spazio fluido perchè tale orientamento si cambi e con esso il senso di rotazione diventi concorde. È indifferente che la materia sia investita da una corrente di spazio oppure che

essa si muova rispetto ad esso allo scopo di far assumere a tutti i suoi elementi costituenti lo stesso senso di rotazione.

Così, ad esempio, se consideriamo una massa sferica celeste, la sua rotazione intorno all'asse dei poli ha per effetto di orientare tutti i suoi nuclei costituenti in modo tale che le loro velocità di rotazione hanno lo stesso senso. Per effetto giroscopico infatti un rotore tende a disporre il suo piano di rotazione parallelemente a quello di rivoluzione.

Ma su questo fenomeno ritorneremo in seguito. Qui ci basta l'aver scoperto che: **" Una sfera di sostanza qualsiasi se è animata da rotazione intorno ad un suo asse polare, orienta tutti i rotori costituenti a disporre il loro piano equatoriale parallelamente al proprio, sì che la velocità di ciascuno di essi diviene concorde con quello della sfera, e la somma di tali velocità provoca nello spazio ambiente un campo rotante Todeschini che dalla sfera motrice si estende sino alla falda sferica di sponda".**

È appena sufficiente far notare che a sua volta questo campo di spazio rotante provoca, in tutte le masse che vengano in esso immerse, la orientazione dei loro nuclei costituenti sì che le masse manifestano a loro volta forze attrattive, anche se permangono nel campo immobili, come è il caso dei corpi immersi nel campo rotante di spazio della Terra.

Nel mentre ci riserviamo di chiarire meglio e dimostrare questi concetti e quelli conseguenti, possiamo ora riassumere il presente paragrafo con le seguenti importantissime scoperte:

81ª Scoperta - Una sfera di materia qualsiasi, posta in rotazione attorno ad un suo asse polare, genera nello spazio fluido ambiente un campo rotante centro-mosso, costituito da tante superfici sferiche concentriche adiacenti le quali, per effetto dell'attrito reciproco, seguono il movimento di rotazione della sfera motrice centrale come se fossero corpi solidi con velocità di rotazione $\mathbf{V}_1$ inversamente proporzionali al loro raggio **R**, in obbedienza alla 2ª legge delle aree di Keplero, espressa dalla seguente relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{R}$$

il campo rotante suddetto (di Todeschini) si estende dalla falda immediatamente circoscritta alla sfera

centrale sino alla falda sferica di sponda dove il moto si estingue.

82ª Scoperta - Il diagramma delle velocità di rotazione di un campo rotante Todeschini, in funzione del raggio delle falde successive concentriche, è un'iperbole equilatera riferita ai suoi asintoti, la quale è limitata dalle coordinate relative alla prima ed all'ultima falda mobili che individuano il campo stesso.

83ª Scoperta - Se in uno spazio fluido in quiete si immerge una sfera di una sostanza qualsiasi e si fa ruotare attorno ad un suo asse polare, tutti gli elementi di cui essa è costituita (nuclei atomici) per effetto giroscopico orientano il loro piano equatoriale parallelamente a quello della sfera, sì che le loro velocità di rotazione, rese concordi, producono nello spazio fluido ambiente che circonda la sfera motrice, un campo rotante Todeschini.

84ª Scopera - Vi è identità di meccanismo e di leggi tra il campo rotante centro-mosso di un fluido molecolare e quello dello spazio fluido ponderale.

85ª Scoperta - I campi di gravità della materia si identificano con i campi rotanti Todeschini dei nuclei di cui essa è costituita.

§ 15° - DISCONTINUITÀ DI MOTO DI UN CAMPO ROTANTE TODESCHINI - CONSEGUENZE - I MISTERI DEL QUANTO D'AZIONE, DEL VARIARE PER SALTI DELL'ENERGIA, DELLA FORZA, DELLE VELOCITÀ E DELLE FREQUENZE, SVELATI - LE LEGGI VECCHIE E NUOVE DELLE VARIE DISCONTINUITÀ DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA.

Nello spazio fluido rotante da noi descritto, supponiamo che tra la massa centrale motrice e la falda sferica di sponda, sia compreso un certo numero n di falde sferiche.

La fluido-dinamica sperimentale ci dice che tutte le falde hanno spessore eguale. Se conveniamo di chiamare con R_o tale spessore, il raggio R di una falda sferica, sarà ovviamente:

$$R = n\,R_0 \qquad (1)$$

dove con n abbiamo indicato il numero di successione delle falde sferiche.

La velocità V_1 di rotazione di ogni falda, espressa dalla (11) del § 14, diviene sostituendo in essa il valore di R espresso dalla (1):

$$V_1 = \frac{H_1}{R} = \frac{H_1}{n\,R_0} \qquad (2)$$

Da questa equazione si vede che essendo R_0 una costante, ed n un numero intero, la velocità V_1 non può assumere che valori multipli esatti di R_0, cioè tale velocità non varia con continuità passando da una falda all'altra, ma bensì varia per salti.

Diciamo subito che questa è una scoperta di enorme importanza scientifica, in quanto, come vedremo, è atta a spiegare uno dei più grandi misteri constatato dalla fisica teoretica moderna, cioè il variare dell'energia per quantità finite. Sarà bene quindi sintetizzare tale scoperta nella seguente enunciazione: **" In un campo rotante Todeschini, avvenendo il moto per falde sferiche concentriche di spessore costante, ed obbedendo alla legge delle aree, la velocità delle successive falde non decresce con continuità dal centro del moto alla periferia, ma bensì decresce per salti o quantità finite ".**

Quadrando la (2) si ha:

$$V_1^2 = \frac{H_1^2}{n^2 R_0^2} \qquad (3)$$

Se teniamo presente che l'energia cinetica è eguale al semiprodotto della massa per la velocità al quadrato, detta ϱ l'unità di massa dello spazio fluido, avremo che l'energia cinetica W di un punto qualsiasi dello spazio del campo, sarà:

$$W = \varrho \frac{V_1^2}{2} = \frac{\varrho H_1^2}{2 n^2 R_o^2} \qquad (4)$$

Posto $\frac{\varrho H_1^2}{2} = H$, tenendo conto della (1) avremo:

$$W = \frac{H}{R^2} \qquad (5)$$

Se invece si pone $\frac{\varrho H_1^2}{2 R_o^2} = H_2$, la (4) diventa:

$$W = \frac{H_2}{n^2} \qquad (6)$$

La (5) ci scopre che: **" L'energia cinetica di un punto qualsiasi di un campo rotante Todeschini, è inversamente proporzionale al quadrato delle distanze del punto considerato dal centro di rotazione ".**

La (6) invece ci svela che: **" In un campo rotante Todeschini, passando da una falda alla successiva, l'energia cinetica della massa unitaria varia inversamente al quadrato dei numeri interi ".**

Se chiamiamo con ΔW il salto di energia tra il punto di una falda n_1 e quello di un'altra falda n_2, avremo in base alla (4):

$$\Delta W = W_1 - W_2 = \frac{\varrho H_1^2}{2 n_1^2 R_o^2} - \frac{\varrho H_1^2}{2 n_2^2 R_o^2}$$

che si può scrivere così:

$$\Delta W = \frac{\varrho H_1^2}{2 R_o^2} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \qquad (7)$$

Ora in base alla (11) del § 14° per $R = R_o$, diviene:

$$V_1 = \frac{H_1}{R_o} \qquad (8)$$

E poichè la velocità di rotazione V_1 di un punto situato sul cerchio equatoriale della sfera di raggio R_0 è eguale notoriamente alla lunghezza di tale cerchio diviso per il periodo di tempo T_0 impiegato a descriverla, si ha:

$$V_1 = \frac{2 \pi R_o}{T_o} \qquad (9)$$

dalla quale:

$$\frac{1}{T_0} = \frac{V_1}{2\,\pi\,R_0} \tag{10}$$

e ponendo al posto di V_1 il suo valore dato dalla (8), avremo:

$$\frac{1}{T_0} = \frac{H_1}{2\,\pi\,R_0^2} \tag{11}$$

Ma noi sappiamo che l'inverso del periodo di rotazione è eguale alla frequenza ν_0, cioè:

$$\frac{1}{T_0} = \nu_0 \tag{12}$$

Sostituendo questo valore nella (7), tenendo conto della (11), avremo:

$$\Delta W = \varrho H_1 \nu_0 \pi \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \tag{13}$$

Dalla quale avremo con immediatezza:

$$\frac{\Delta W}{\varrho\ H_1\ \pi} = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \tag{14}$$

Posto:

$$h = \varrho\ H_1\ \pi \tag{15}$$

la (14) diventa:

$$\frac{\Delta W}{h} = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \tag{16}$$

La differenza di frequenza $\Delta\nu$ sarà perciò:

$$\Delta\nu = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \tag{17}$$

da cui:

$$\frac{\Delta W}{h} = \Delta\nu \tag{18}$$

La (16) e la (18) ci scoprono che: **"In uno spazio fluido rotante centromosso la differenza di energia cinetica tra due punti appartenenti**

a falde diverse è proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate intorno all'asse polare comune".

La (17) ci scopre che: **"In un campo rotante Todeschini la differenza di frequenza tra una falda e l'altra è proporzionale alla differenza tra gli inversi dei quadrati dei numeri di ordine delle due falde considerate, quando si prenda come coefficiente di proporzionalità la frequenza della prima falda".**

Per trovare poi il valore della costante h, basta sostituire nella (15) ad H_1 il suo valore dato dalla (2).

Con ciò si ha:

$$h = \varrho \, R \, V_1 \, \pi \tag{19}$$

Ora facciamo osservare che il momento della quantità di moto M della massa unitaria ϱ risulta:

$$M = \varrho \, R \, V_1 \tag{20}$$

Sostituendo questo valore nella (19) abbiamo:

$$h = M \, \pi \tag{21}$$

la quale ci scopre che: **"In un campo rotante Todeschini il coefficiente h di proporzionalità tra la differenza di energie e di frequenze di due punti situati a diverse distanze dal centro è una costante, perchè multiplo del momento della quantità di moto di un punto qualsiasi del campo, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree".**

Nella (2) sostituendo a V_1 il suo valore, avremo:

$$\frac{2 \, \pi \, R}{T} = \frac{H_1}{R} \tag{22}$$

od anche:

$$\frac{2 \, \pi}{T} = \frac{H_1}{R^2} \tag{23}$$

e sostituendo ad R il suo valore dato dalla (1), avremo:

$$\frac{2 \, \pi}{T} = \frac{H_1}{n^2 \, R_o^2} \tag{24}$$

Ma essendo il primo membro l'espressione della velocità angolare ω, avremo:

$$\omega = \frac{H_1}{n^2 \, R_o^2} \tag{25}$$

la quale ci scopre che: **"In un campo rotante Todeschini, passando da una falda sferica alla successiva, la velocità angolare ω varia inversamente al quadrato dei numeri interi che indicano la successione delle falde".**

Se si vuole considerare la differenza di velocità angolari tra due falde qualsiasi n_1 ed n_2 dalla (25) risulta immediatamente:

$$\Delta\omega = \omega_1 - \omega_2 = \frac{H_1}{R_0^2}\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \qquad (26)$$

ossia tenendo presente la (11):

$$\Delta\omega = \omega_0\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \qquad (27)$$

La quale ci svela che: **" In un campo rotante Todeschini la differenza di velocità angolare tra due falde qualsiasi è proporzionale alla differenza degli inversi dei quadrati dei numeri di ordine delle falde considerate, ed il coefficiente di proporzionalità è dato dalla velocità angolare della prima falda adiacente alla massa centrale motrice".**

Dalla (2) abbiamo anche:

$$\frac{1}{T} = \frac{H_1}{2\pi\, n^2\, R_0^2} \qquad (28)$$

ossia potendosi porre:

$$\frac{H_1}{2\pi\, R_0^2} = C \quad \text{si avrà} \quad \nu = \frac{C}{n^2} \qquad (29)$$

La quale ci scopre che: **"In campo rotante Todeschini la frequenza delle falde successive varia inversamente al quadrato del numero d'ordine della falda considerata".**

Consideriamo ora la pressione dinamica p che compete ad ogni falda per il fatto che essa ruota attorno al centro del campo. Tale pressione sarà diretta secondo la tangente alle falde e sarà rivolta nel senso del loro movimento. È sottointeso che noi considereremo la pressione che si avrebbe sul cerchio equatoriale di ogni falda, qualora fosse disposta una superficie unitaria entro lo spessore della falda, e fosse mantenuta normale alle linee di flusso circolari del fluido.

Dalla (27) del § 13°, abbiamo che la pressione dinamica, dovuta com'è

noto al solo movimento del fluido, senza l'azione cioè della gravità g, è espressa da:

$$dp = \varrho \, d \left(\frac{V^2}{2} \right) \tag{30}$$

L'integrale indefinito di tale equazione, quando si ponga al posto di V, la velocità V_1 di rotazione delle falda, diventa:

$$p = \varrho \, \frac{V_1^2}{2} \tag{31}$$

Questa equazione è uguale alla (4) che esprime l'energia cinetica della massa unitaria di spazio fluido, per cui potremo porre:

$$p = W \tag{32}$$

Da ciò risulta immediatamente che tutte le relazioni trovate per l'energia cinetica W, sono valide anche per la pressione p; ed in particolare la (5) diviene:

$$p = \frac{H}{R^2} \tag{33}$$

La quale ci dice che: **" La pressione dinamica di un punto qualsiasi di un campo rotante Todeschini è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo ".**

La (6), sostituendo W con l'equivalente valore della pressione p diventa poi:

$$p = \frac{H_2}{n^2} \tag{34}$$

La quale ci dice che: **" In un campo rotante Todeschini, passando da una falda alla successiva, la pressione dinamica varia inversamente al quadrato del numero d'ordine della falda considerata ".**

La (16) diventa:

$$\frac{\Delta p}{h} = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \tag{35}$$

la quale ci dice che: **" In un campo rotante Todeschini la differenza di pressione dinamica tra una falda di ordine n_1, e quella di ordine**

n_2, **è proporzionale alla differenza dell'inverso dei quadrati dei numeri d'ordine delle falde considerate",**

In base alla (18) abbiamo poi:

$$\frac{\Delta p}{h} = \Delta \nu \tag{36}$$

La quale ci dice che: **"In un campo rotante Todeschini la pressione dinamica dello spazio fluido varia per salti o quantità finite** h**".**

Il valore di h rimane quello espresso dalla (19), cioè:

$$h = \varrho \, R \, V_1 \, \pi \tag{37}$$

la quale ci dice che: **"In un campo rotante Todeschini, il coefficiente di proporzionalità** h**, tra la differenza di pressioni dinamiche e di frequenze fra due punti situati in falde diverse, è una costante perchè multiplo del momento della quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree".**

Se ora vogliamo considerare la forza F che il fluido eserciterebbe sull'area A disposta normalmente alle linee di moto, dobbiamo ricordare che tale forza è data dal prodotto della pressione per l'area stessa, cioè:

$$F = p \, A \tag{38}$$

Supponiamo ora che l'area A sia costituita da un quadrilatero di larghezza R_0 pari allo spessore di una falda, e di altezza pari al segmento circolare $R_0 \, d\Theta$, cioè che sia:

$$A = R_0^2 \, d\Theta \tag{39}$$

Nella quale $d\Theta$ sia piccolo a piacere, ma finito e costante, in modo che l'area A risulti sempre costante a qualsiasi punto del campo si consideri immersa, tale cioè che risulti:

$$A = K_4 \tag{40}$$

In base alla (32), avremo subito:

$$F = p \, A = K_4 \, W \tag{41}$$

la quale ci dice che: **"In un campo rotante Todeschini, la forza che si esercita contro un'area costante per effetto della pressione dello**

spazio fluido in movimento rotatorio, è proporzionale alla energia cinetica dello spazio fluido che urta contro la superficie considerata ".

La (41) diviene immediatamente, tenendo presente la (33):

$$F = \frac{K_4 H}{R^2} \tag{42}$$

Posto:

$$K_4 H = K_5 \tag{43}$$

avremo:

$$F = \frac{K_5}{R^2} \tag{46}$$

la quale ci dice che: **" La forza, dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido, in un punto qualsiasi di un campo Todeschini, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del centro del campo ".**

Dalla (34) abbiamo poi:

$$F = \frac{K_6}{n^2} \tag{47}$$

la quale ci dice che: **" In un campo rotante Todeschini, passando da una falda alla successiva, la forza dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido in circolazione, varia inversamente al quadrato del numero d'ordine della falda considerata ".**

La (35) ci dà:

$$\frac{\Delta F}{h K_4} = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \tag{48}$$

la quale ci dice che: **" In un campo rotante Todeschini, la differenza di forza tra una falda di ordine n_1, e quella di ordine n_2, è proporzionale alla differenza dell'inverso del quadrato dei numeri d'ordine delle falde considerate ".**

In base alla (36) si ha ancora; ponendo $h K_4 = h_2$:

$$\frac{\Delta F}{h_2} = \Delta \nu \tag{49}$$

la quale ci dice che: **" In un campo rotante Todeschini, la spinta esercitata dallo spazio fluido in circolazione sopra l'area maestra di**

un corpo in esso immerso, varia per salti o quantità finite h_2, quando il corpo passa da una falda all'altra".

Le dimensioni fisiche della costante h_2 si hanno subito tenendo conto della (19). Si ha infatti:

$$h_2 = h\, K_4 = K_4\, \pi\, V\, R_1\, \varrho \qquad (50)$$

Posto:

$$\pi\, K_4 = K_7$$

abbiamo:

$$h_2 = K_7\, \varrho\, V\, R_1 \qquad (51)$$

la quale ci dice che: **"In un campo rotante Todeschini, il coefficiente di proporzionalità tra differenze di forze e di frequenze tra due punti appartenenti a falde diverse, è una costante h_2 perchè tale coefficiente è proporzionale al momento della quantità di moto dell'unità di massa dello spazio fluido, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree".**

Il valore della costante h dato dalla (19), e quello della costante h_2 dato dalla (50), si potevano dedurre dalla legge delle aree (2).

Infatti questa può scriversi:

$$V_1\, R = H_1 \qquad (52)$$

che moltiplicata per $\varrho\, \pi$ e per $K_4\, \pi\, \varrho$ ci dà rispettivamente:

$$\varrho\, \pi\, V_1 R = \varrho\, \pi\, H_1 \qquad \varrho\, \pi\, K_4\, V_1 R = \varrho\, \pi\, K_4\, H_1 \qquad (53)$$

Stante che in base alla (52) H_1 è costante per qualsiasi falda, più cresce V_1, più diminuisce R.

In particolare per $V_1 = V_0$ e per $R = R_0$, le (53) diventano:

$$\varrho\, \pi\, R_0 V_0 = \varrho\, \pi\, H_1 \qquad \varrho\, \pi\, K_4\, V_0 R_0 = \varrho\, \pi\, K_4\, H_1 \qquad (54)$$

La h e la h_2 si mantengono costanti *c. v. d.*

Per la identità delle (53) con le (54), potremo quindi scrivere:

$$\mathrm{h} = \varrho\, \pi\, V_1 R \qquad \mathrm{h}_2 = \varrho\, \pi\, K_4\, V_1 R \qquad (55)$$

Moltplicando la prima per $2A$, e la seconda per $\frac{2A}{K_4}$ ponendo $2hA = \mathrm{h}_1$ e $\frac{2A\, h_2}{K_4} = h_3$, avremo:

$$h_1 = h_3 = 2\, \pi\, R\, A\, \varrho\, V_1 \qquad (56)$$

Ma l'area A moltiplicata per $2\,\pi\,R$ è eguale al volume dell'anello generato dalla rotazione di quell'area intorno al centro del campo, cioè:

$$Q = 2\,\pi\,R\,A \qquad (57)$$

Moltiplicando tale volume per la massa unitaria ϱ, avremo la massa totale m dell'anello, cioè:

$$m = Q\,\varrho \qquad (58)$$

Sostituendo nella (56) i valori trovati con la (57) e con la (58) avremo:

$$h_1 = h_3 = m\,V_1 \qquad (59)$$

la quale ci dice che: **"Se in un campo rotante Todeschini si sezionano le falde sferiche concentriche con due piani paralleli al piano equatoriale delle falde, gli anelli che ne risultano, nel loro moto intorno all'asse polare comune, assumono una quantità di moto che si conserva costante ed eguale per tutti".**

È chiaro che: «La legge della conservazione delle aree è causata dalla costanza della quantità di moto degli anelli concentrici dello spazio fluido che costituisce il campo rotante Todeschini, od anche dalla costanza del momento della quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido, rispetto al centro attorno al quale ruota».

Quest'ultimo caso infatti risulta immediatamente se si considera la massa unitaria dello spazio fluido che ruota attorno al centro con velocità V_1. Il momento della quantità di moto di tale massa unitaria risulta subito dal prodotto di essa per la velocità V_1 moltiplicato per la distanza R dal centro di rotazione; cioè:

$$h_1 = \varrho\,R\,V_1 \qquad (60)$$

La seconda delle scoperte ora fatte, ci spiega il perchè nel movimento dei fluidi, in quello degli astri ed in quello degli elettroni intorno al nucleo atomico, si verifica la 2ª legge di Keplero, o delle aree. Infatti ora sappiamo che essa è dovuta al fatto che la quantità di moto di ogni anello concentrico in cui si suddivide il campo rotante Todeschini, oppure il momento della quantità di moto dell'unità di massa dello spazio fluido che lo costituisce, si mantengono costanti in qualsiasi punto del campo.

Sino ad oggi invece nessuno aveva saputo dire il perchè si verificasse la legge delle aree, la quale era stata constatata solamente dalle misure astronomiche e da quelle effettuate sui fluidi, restando perciò una legge empirica avvolta nel mistero.

Il lettore che non sia digiuno di fisica teoretica, avrà subito notato che le (16) (17) e (18) si identificano in pieno con le relazioni che esprimono la frequenza delle radiazioni emesse da un metallo quando venga colpito da un flusso di elettroni.

Il Bohr, per spiegare in qualche modo queste leggi fu costretto ad ammettere tre ipotesi, e cioè che gli elettroni seguissero orbite circolari attorno al nucleo atomico, che nel saltare dall'una all'altra orbita l'energia potesse variare per salti, ed infine che fosse valida nell'atomo la legge di attrazione coulombiana.

Questo scienziato, quindi, come quelli che lo seguirono poi, veniva ad introdurre empiricamente tre ipotesi che invece sono proprio quelle che costituiscono i misteri da chiarire.

Ora se la rivoluzione degli elettroni su orbite circolari apparve seducente, perchè faceva intravvedere l'atomo come un sistema solare in miniatura, in cui sembrava logico ammettere l'azione di forze coulombiane agenti a distanza tra nucleo ed elettroni, ciò presupponeva pur sempre un vuoto assoluto interatomico ed un impulso originario che avesse dato agli elettroni il moto rettilineo uniforme, allo scopo di giustificare come la forza di attrazione coulombiana potesse deviarli costantemente da tale moto rettilineo per far loro percorrere le orbite circolari ed altresì per spiegare la conservazione del movimento con un vuoto senza attrito, analogamente a quanto ammesso in astronomia.

Si preferì tacere su tale vuoto inter-atomico, perchè se era stato facile immaginare un vuoto inter-planetario, non altrimenti facile risultava il sostenere che gli elettroni periferici di un atomo, sovente a contatto di altri corpi fluidi o solidi, non incontrassero da parte di questi attrito. Si tacque anche sull'impulso originario generatore del moto rettilineo eterno degli elettroni nucleari, perchè si comprese che la sintesi atomica escludeva tali impulsi di origine mitica.

Le tre ipotesi del Bohr, quindi ne trascinavano con loro implicitamente altre due: quella del vuoto assoluto e quella di un primo impulso.

Ora, non conoscendosi all'epoca di Bohr, le scoperte da noi qui fatte, e cioè che nel vuoto assoluto non possono manifestarsi nè forze, nè accelerazioni, nè velocità, e quindi che in esso non è possibile giustificare il moto elettronico, la prima e la terza ipotesi apparvero legittimate con le analoghe ipotesi ammesse per il moto astronomico. La seconda, invece, che contempla il variare dell'energia per salti, fu quella che meravigliò tutti, benchè sin dal 1900 il Planck, nei suoi famosi esperimenti sui corpi neri, fosse già pervenuto alla dimostrazione sperimentale che l'energia degli oscillatori atomici veniva emessa od assorbita per quantità finite, talchè la h venne chiamata appunto perciò « *costante di Planck* ».

In seguito l'Einstein, considerando la propagazione di un'onda luminosa, fu indotto ad ammettere che l'energia relativa si trasmettesse per quantità costanti che vennero chiamati « *quanti* » o « *fotoni* », rintracciabili nella loro interezza a qualsiasi distanza dalla sorgente. Questo concetto generò l'ipotesi che l'energia luminosa emessa da una sorgente non si indebolisse con l'allontanarsi della luce dal punto emittente, e ciò in netto contrasto con l'ottica teoretica e sperimentale, la quale aveva trovato invece che l'energia luminosa varia inversamente al quadrato della distanza del punto illuminato dalla sorgente.

I fisici moderni si trovano quindi dinnanzi al duplice mistero che può riassumersi in queste due domande: — Perchè l'energia non varia con continuità, ma bensì per salti? E perchè tali salti sono multipli di una quantità costante h?

Gli scienziati non hanno saputo rispondere a tali domande, ma hanno definito che il quanto di azione h è un ente misterioso che ha le seguenti proprietà:

1°) Provoca i salti di energia.

2°) Ha le dimensioni di un'energia moltiplicata per un tempo.

3°) Si trasmette misteriosamente a distanza senza bisogno di un mezzo (etere) che lo conduca dalla sorgente in un punto qualsiasi dello spazio in cui si manifesta.

Riguardo alla prima proprietà, i fisici si sono limitati a constatarla senza trovarne la causa.

Noi invece abbiamo dimostrato che in un campo rotante Todeschini, l'energia si propaga dalla massa motrice centrale allo spazio fluido circostante per salti o quantità finite, e ciò perchè il mezzo si suddivide in falde sferiche di spessore costante ed il moto di ciascuna obbedisce alla legge delle aree sì che le velocità variano per salti.

Abbiamo inoltre dimostrato che non solo l'energia e le velocità sono discontinue, ma lo sono anche le velocità angolari, le frequenze, le pressioni e le forze; cose queste tutte ignorate sino ad oggi.

Riguardo alla seconda proprietà, essa fu dedotta analiticamente dai fisici moderni, ma è da notare che le dimensioni del quanto di azione non sono precisamente quelle di un'energia per un tempo, bensì quelle corrispondenti ad una lunghezza al quadrato divisa per un tempo e moltiplicata per una massa, dimensioni che sono corrispondenti al momento di una quantità di moto di essa massa. Questo è in perfetta concordanza con la (60), per cui potremo enunciare che: **"Il quanto d'azione ha le dimensioni e si identifica col momento della quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido che costituisce il campo rotante Todeschini. Tale**

momento si mantiene costante in tutti i punti del campo, e tale costanza causa il verificarsi della legge delle aree ".

Riguardo alla terza proprietà siamo in netta antitesi con la scienza moderna, poichè con la nostra teoria noi sosteniamo che nessuna azione può trasmettersi nello spazio vuoto assoluto, e quindi nemmeno può trasmettersi una quantità di moto, od un momento della quantità di moto. Abbiamo già dimostrato come sia necessario uno spazio ponderale alla trasmissione di azioni a distanza.

Il quanto di azione, quindi, che non è altro che un momento della quantità di moto, lungi dall'essere prova, come si ritiene oggi, della non esistenza dell'etere, ne è invece la dimostrazione sperimentale più evidente e chiara, come dimostra il fatto che ammettendo tale etere (spazio fluido), si trovano tutte le relazioni fondamentali nelle quali entra il quanto stesso, in perfetta corrispondenza con quelle tratte dalla fisica teoretica e sperimentale.

È poi da rilevare infine che le relazioni da noi trovate sulla discontinuità del campo rotante Todeschini, non sono solamente valide per lo spazio fluido ponderale, ma anche sono valide per un fluido costituito di molecole, per uno di quei fluidi cioè che possiamo vedere o sentire coi nostri sensi.

Con ciò vogliamo far risaltare che le relazioni da noi trovate in questo paragrafo sono assolutamente nuove per la fluido-dinamica comune. Nessuno infatti, sino ad oggi, ha scoperto che il moto per falde di spessore costante di un fluido comune, pur ammesso da tutti, porta come conseguenza alla discontinuità delle velocità di rotazione, di quelle angolari, alla discontinuità delle frequenze, dell'energia, delle pressioni e delle forze.

Nessuno ha svelato che la legge delle aree è dovuta alla costanza del momento delle quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido in rotazione, nè alcuno ha spinto il calcolo sino a ritrovare nei fluidi comuni le leggi che vigono nell'interno dell'atomo !

Sintetizzeremo, quindi, gli straordinari risultati cui siamo qui pervenuti, con le seguenti scoperte:

86ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini il movimento si propaga dalla massa centrale motrice alle falde sferiche di spazio fluido concentriche e di spessore eguale $\mathbf{R}_o$ sino alla falda di sponda, sì che il raggio **R** di ogni falda risulta definito dalla seguente relazione:

$$R = n R_o$$

dove **n** è il numero d'ordine della falda considerata, quando la numerazione comincia dalla prima falda a contatto con la massa centrale motrice.

87ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, avvenendo il moto per falde sferiche concentriche di spessore costante $\mathbf{R}_o$, ed obbedendo esso alla legge delle aree, le velocità delle successive falde non decrescono con continuità dal centro del campo alla periferia, ma bensì decrescono per salti o quantità finite e costanti, sì che la velocità di ogni falda è inversamente proporzionale al numero d'ordine **n** che le compete, secondo la relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{n\ Ro}$$

88ª Scoperta - L'energia cinetica di un punto qualsiasi di un campo rotante Todeschini è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo, secondo la relazione:

$$W = \frac{H}{R^2}$$

89ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini l'energia cinetica dell'unità di massa dello spazio fluido varia inversamente al quadrato del numero d'ordine **n** della falda alla quale appartiene l'unità di massa considerata, secondo la relazione:

$$W = \frac{H_2}{n^2}$$

90ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di energia cinetica ΔW tra due punti di massa unitaria appartenenti a falde diverse aventi numeri di ordine $\mathbf{n}_1$, $\mathbf{n}_2$, è inversamente proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta W = h\nu_o \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

91ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di frequenza di rotazione tra una falda e l'altra, è proporzionale alla differenza tra gli inversi dei

quadrati dei numeri che indicano l'ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta\nu = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

92ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, passando da una falda all'altra l'energia varia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta W = h \Delta\nu$$

93ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, il coefficiente **h** di proporzionalità tra la differenza di energie e la differenza di frequenze, di due punti di massa unitaria, situati su falde diverse, è una costante perchè tale coefficiente è multiplo del momento della quantità di moto dell'unità di massa dello spazio fluido che costituisce il campo, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree, secondo la relazione:

$$h = \varrho \pi R V_1$$

94ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la frequenza di rotazione intorno all'origine del campo delle falde successive varia inversamente al quadrato del numero di ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{C}{n^2}$$

95ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini la velocità angolare ω delle successive falde è inversamente proporzionale al quadrato del raggio **R** di esse, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{H_1}{R^2}$$

96ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la velocità angolare ω delle successive falde è inversamente proporzionale al quadrato del numero di ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{H_1}{n^2 R_0^2} = \frac{C_1}{n^2}$$

97ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di velocità angolari fra due falde qualsiasi è proporzionale alla differenza degli inversi dei quadrati dei numeri di ordine delle false considerate, secondo la relazione:

$$\Delta\omega = \omega_o \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

98ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, passando da una falda all'altra la velocità angolare varia per salti, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{C_1}{n^2}$$

99ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la pressione dinamica **p** dovuta alla rotazione dello spazio fluido intorno al centro del campo, è equivalente alla energia cinetica **W** dell'unità di massa dello spazio fluido nel punto considerato, secondo la relazione:

$$p = W$$

100ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la pressione dinamica di un punto qualsiasi del campo, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo, secondo la relazione:

$$p = \frac{H}{R^2}$$

101ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, passando da una falda all'altra, la pressione dinamica **p** varia inversamente al quadrato del numero di ordine **n** della falda considerata secondo la relazione:

$$p = \frac{H_2}{n^2}$$

102ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di pressione dinamica Δp tra due punti appartenenti a falde diverse aventi i numeri di ordine n_1, n_2, è inversamente proporzionale alla differenza di frequenza di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta p = h\ (\nu_1 - \nu_2)$$

103ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di pressione dinamica Δ **p** tra punti appartenenti a due falde diverse, è proporzionale alla differenza dell'inverso dei quadrati dei numeri di ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\frac{\Delta p}{h} = \nu_o \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

104ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, passando da una falda all'altra la pressione dinamica varia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta p = h \Delta \nu$$

105ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la forza esercitata contro una superficie dalla pressione dello spazio fluido in movimento rotatorio, è proporzionale all'energia cinetica dello spazio fluido che urta la superficie considerata, secondo la relazione:

$$F = p\ A = K_4\ W$$

106ª Scoperta - La forza dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido, in un punto qualsiasi di un campo rotante Todeschini, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo, secondo la relazione:

$$F = \frac{K_5}{R^2}$$

107ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, passando da una falda all'altra, la forza dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido in circolazione, varia inversamente al quadrato del numero di ordine della falda considerata, secondo la relazione:

$$F = \frac{K_6}{n^2}$$

108ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di forza dovuta alla pressione dinamica, tra due punti appartenenti a falde diverse aventi numeri di ordine n_1 n_2 è inversamente proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta F = h_2\ (\nu_1 - \nu_2)$$

109ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, la differenza di forza dovuta alla pressione dinamica tra due punti appartenenti a falde diverse, è proporzionale alla differenza tra l'inverso dei quadrati dei numeri di ordine delle falde considerate, in base alla relazione:

$$\Delta F = h_2 \nu_o \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

110ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, passando da una falda all'altra, la forza esercitata dallo spazio fluido in circolazione, sopra l'area maestra di un corpo in esso immerso, varia per salti, in base alla relazione:

$$\Delta F = h_2 \Delta \nu$$

111ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, il coefficiente di proporzionalità tra la differenza di forze e di frequenze tra due punti appartenenti a falde diverse, è una costante h_2, perchè tale coefficiente è proporzionale al momento della quantità di moto dell'unità di massa dello spazio fluido che costituisce il campo, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree, in base alla relazione:

$$h_2 = K_7 \varrho V_1 R$$

112ª Scoperta - Se in un campo rotante Todeschini si sezionano le falde sferiche concentriche con due piani vicinissimi e paralleli al piano equatoriale delle falde, gli anelli concentrici che ne risultano, nel loro moto intorno al centro del campo assumono e conservano la stessa quantità di moto, secondo la relazione:

$$h_3 = m V_1$$

nella quale **m** è la massa generica di un anello qualsiasi e $\mathbf{V_1}$ la sua velocità di rotazione.

113ª Scoperta - La legge della conservazione delle aree è causata dalla costanza della quantità di moto degli anelli concentrici dello spazio fluido che costituisce il campo rotante Todeschini, od anche dalla costante del momento della quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido, rispetto al centro attorno al quale ruota.

114ª Scoperta - Il misterioso quanto di azione che si trasmette ancor più misteriosamente a distanza, si identifica col momento della quantità di moto che la massa centrale motrice di un campo rotante Todeschini trasmette all'unità di massa dello spazio fluido circostante, momento che si mantiene costante a qualsiasi distanza dal centro del campo si trovi l'unità di massa considerata.
Il quanto di azione, quindi, ha le dimensioni di un momento della quantità di moto, secondo la relazione:

$$h_4 = \varrho \; R \; V_1$$

115ª Scoperta - L'esistenza e la trasmissione del quanto di azione non sono possibili nel vuoto assoluto, ma solamente sono possibili in uno spazio ponderale; ergo, il quanto di azione e la sua trasmissione dimostrano l'esistenza di tale spazio ponderale fluido e mobile.

116ª Scoperta - Le leggi della discontinuità delle velocità di rotazione, di quelle angolari, delle frequenze, dell'energia, delle pressioni, delle forze, nonchè la costanza nel momento della quantità di moto, trovate per un campo rotante Todeschini costituito di spazio fluido, sono valide anche per i campi costituiti di fluidi comuni, cioè composti di molecole.

§ 16° - SFERE IMMERSE NEL CAMPO ROTANTE TODESCHINI ED EFFETTI CONSEGUENTI - MOTO DI ROTAZIONE E DI RIVOLUZIONE DA ESSE ASSUNTI - LE TRAIETTORIE DELLE SFERE PLANETARIE, LE LINEE DI VELOCITÀ E LE LINEE DI FORZA INDIVIDUATE NELLA SPIRALE TODESCHINI - ESPRESSIONI DELLE ACCELERAZIONI, DELLE VELOCITÀ E DEGLI SPAZI RADIALI TRASVERSI E RISULTANTI IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DELLE SFERE PLANETARIE DAL CENTRO DEL CAMPO - LA 1ª E 2ª OBIEZIONE DI NEWTON DEMOLITE - ALTRE LEGGI E SCOPERTE CONSEGUENTI.

Immaginiamo che per effetto della rotazione di una grande sfera S centrale, lo spazio fluido circoscritto ad essa sia indotto a ruotare, a causa dell'attrito, per falde sferiche concentriche successive, aventi velocità V_1 di rotazione decrescenti inversamente al loro raggio R, in armonia con la nota legge delle aree, valida nei fluidi, che qui trascriviamo:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \qquad (1)$$

Abbiamo così generato un campo rotante Todeschini, e sappiamo che in esso il moto si estende sino alla sfera limite del moto, detta appunto falda di sponda. Tra questa sfera di sponda e quella centrale motrice vi è quindi uno spazio fluido che è suddiviso in sfere concentriche aventi spessori eguali e velocità decrescenti inversamente con l'aumentare del loro raggio, in obbedienza alla (1).

Immaginiamo di sezionare tutte queste sfere con un piano che passi pel loro cerchio equatoriale e sia con esso complanare.

Le traccie delle successive sfere su tale piano saranno tanti cerchi concentrici, come vedesi in fig. 17.

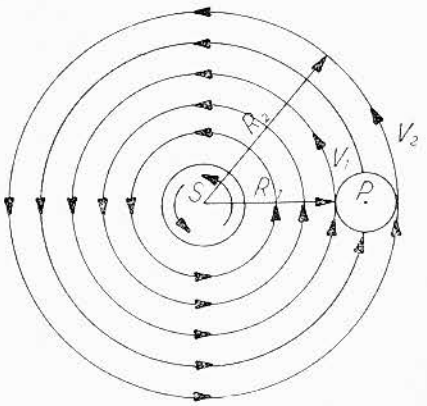


Fig. 17 — Campo rotante Todeschini con sfera planetaria rotorivoluente P e sfera solare S.

Supponiamo ora di immergere ad una distanza R generica dal centro del campo (O), una piccola sfera P, che chiameremo «*sfera planetaria*». Stante che questa resta compresa tra la falda di raggio R_1 avente velocità V_1, e la falda di raggio R_2 avente velocità V_2, sarà costretta a ruotare attorno all'asse polare proprio, normale al piano di figura, con una velocità C, che ora cercheremo di definire in funzione della distanza della sfera planetaria dal centro del campo, ed applicando il principio dell'equilibrio dei momenti delle forze applicate, rispetto al centro (O).

Dalla (46) del § 15° abbiamo che le forze F_1 ed F_2 dovute alle pressioni dinamiche nei punti 1 e 2 del campo, sono:

$$F_1 = \frac{K_5}{R^2_1} \; ; \qquad F_2 = \frac{K_5}{R^2_2} \tag{2}$$

I momenti M_1 ed M_2 di tali forze rispetto al centro (O), risultano immediatamente moltiplicando la prima per R_1 e la seconda per R_2, cioè:

$$M_1 = R_1 F_1 = \frac{K_5}{R_1} \; ; \qquad M_2 = R_2 F_2 = \frac{K_5}{R_2} \tag{3}$$

La differenza di questi momenti deve essere eguale al momento M_3 che tende a far ruotare la sfera P planetaria attorno al suo asse polare.

Deve perciò verificarsi:

$$M_3 = M_1 - M_2 = K_5 \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \tag{4}$$

Chiamando con r il raggio della sfera planetaria, essendo C la sua velocità di rotazione, il momento della sua energia cinetica, sarà:

$$M'_3 = \frac{2}{10} \; m \; C^2 \; r$$

E poichè i momenti contemplati nell'equazioni (3) sono proporzionali ai momenti delle energie cinetiche, come risulta dalla (41) del § 15°, anche il momento M_3 sarà proporzionale ad M'_3 cioè:

$$M_3 = K_4 \; M'_3 \tag{6}$$

Posto:

$$\frac{2}{10} \; m \; r \; K_4 = K_8 \tag{7}$$

avremo:

$$M_3 = K_8 C^2 \tag{8}$$

Sostituendo questo valore nella (4) avremo:

$$K_8 C^2 = K_5 \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

da cui posto $K_5 : K_8 = K_9$ si ha:

$$C^2 = K_9 \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \tag{10}$$

Posto $h_1 R = R_1$: e $h_2 R = R_2$ si ha:

$$C^2 = \frac{K_9}{R} \left(\frac{1}{h_2} - \frac{1}{h_2}\right) \tag{11}$$

E poichè la differenza tra parentesi è costante, dipendendo essa dai valori dei raggi dei cerchi entro i quali è compresa la sfera planetaria, ponendo tale differenza eguale a K_{10}, ed il prodotto $K_9 K_{10} = K_{11}$, abbiamo:

$$C^2 = \frac{K_{11}}{R} \tag{12}$$

da cui, estraendo la radice quadrata e ponendo $\sqrt{K_{11}} = K_{12}$ si ha:

$$C = \frac{K_{12}}{\sqrt{R}} \tag{13}$$

Questa equazione ci scopre che: **"Se si immerge una sfera in un campo rotante Todeschini, essa assume velocità C di rotazione che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della sua distanza R dal centro del campo".**

Nel mentre ci riserviamo di far vedere in seguito l'enorme importanza di questa scoperta e di dimostrare come essa sia confermata sperimentalmente nei vortici astronomici, ora teniamo solamente a far risaltare il meccanismo col quale si è originata la rotazione della sfera planetaria, meccanismo che è simile a quello degli ingranaggi differenziali. Infatti è ovvio che per far nascere e mantenere la velocità C alla sfera planetaria, occorre che le falde fluide entro le quali essa è compresa abbiano velocità diverse, perchè se non vi è

tale differenza di velocità tra le falde, nessuna rotazione viene prodotta sulla sfera planetaria, e questa non ruota su se stessa.

Immergendo una sfera in un campo rotante Todeschini, quindi, essa non solo compie rivoluzioni intorno al centro del campo con velocità V_1, ma quand'anche si mette a ruotare su se stessa con velocità C.

Siamo quindi in presenza di una sfera rotante a velocità C, investita da una corrente fluida avente velocità V_1, e per effetto Magnus, la reazione alla spinta sarà inclinata dell'angolo α.

La massa m della sfera si scomporrà in due, una trasversale M_t ed una longitudinale M_l, le quali, come abbiamo dimostrato al Cap. III § 2°, sono precisate dalle relazioni:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \qquad M_l = \frac{m}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}$$

Le rispettive forze alle quali è soggetta la sfera planetaria, saranno quelle trovate al Cap. citato nel § 3°, cioè:

$$F_t = \frac{F_o}{sen\ \alpha} \qquad F_l = \frac{F_o}{sen^2\ \alpha} \qquad (14)$$

La prima è diretta secondo il raggio che unisce la sfera planetaria al centro del campo, la seconda è diretta in senso perpendicolare a tale raggio.

Se si lascia libera la sfera planetaria assoggettata a tali forze, essa per effetto di quella F_t sarà spinta verso il centro del campo, mentre per effetto della F_l sarà spinta a descrivere cerchi intorno al centro. Ne conseguirà che la sfera planetaria sarà soggetta ad una forza risultante obliqua e costretta perciò a descrivere una traiettoria che non coincide nè con i cerchi tracce delle falde concentriche del campo, nè con i raggi di essi. Ora noi desideriamo determinare, per le applicazioni che abbiamo in vista, sia le linee di forza, che le linee di velocità, nonchè le traiettorie della sfera planetaria.

Supponiamo, perciò, di riferire il moto al centro O del vortice, così questo risulterà anche il polo delle curve che cerchiamo ed i raggi R dei cerchi fluidi successivi saranno anche i raggi delle curve. Con ciò, in qualsiasi punto si trovi la sfera planetaria, la forza F_t che la spinge al centro del campo, sarà sempre diretta secondo rette che saranno ad un tempo raggi dei cerchi equatoriali delle falde e raggi della curva polare che si cerca, e la forza F_l sarà sempre diretta tangenzialmente ai cerchi equatoriali delle falde, come vedesi in fig. 18.

Ciò premesso, per trovare le curve cercate, facciamo ricorso alla geometria analitica, la quale ci dice che una curva resta definita quando sia noto il valore della tangente dell'angolo β, che la direzione positiva del raggio uscente dall'origine degli assi fa con la tangente alla curva nel punto in cui il raggio incontra la curva stessa. Avendo quindi:

$$tang\ \beta = \frac{R\ d\ \Theta}{dR}$$

Nel nostro caso essendo in qualsiasi punto:

$$c\ R\ d\ \Theta = F_l \quad c\ dR = F_t \qquad (16)$$

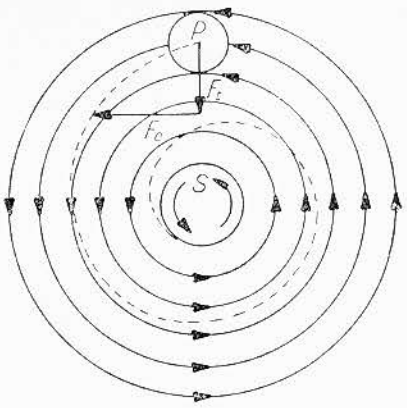


Fig. 18 — Campo rotante centro-mosso. F_t forza centripeta (di gravità), F_l forza tangenziale di rivoluzione. La linea tratteggiata è la spirale Todeschini.

dove c è una costante dimensionale, avremo:

$$tang\ \beta = \frac{R\ d\ \Theta}{dR} = \frac{F_l}{F_t} \qquad (17)$$

Si tratta ora di esprimere i valori di F_t, F_l esclusivamente in funzione del raggio R, cioè di determinare la F_o in funzione di tale raggio.

Per questo, basterà ricordare che in base alla equivalenza delle formule Coulomb-Petroff, da noi dimostrata al Cap. III § 3°, la forza F_t risulta espressa da:

$$F_t = \mu\ A\ \frac{dV}{dR} \qquad (18)$$

Il gradiente della velocità $\frac{dV}{dR}$ diventa, tenendo conto della (1):

$$\frac{dV}{dR} = \frac{d}{dR}\left(\frac{H_l}{R}\right) = -\frac{H_l}{R^2} \qquad (19)$$

Sostituendo questo valore nella (18) diviene:

$$F_t = -\frac{\mu\ A\ H_l}{R^2} \qquad (20)$$

D'altra parte se si pone $sen\ \alpha = -\ b\ R^{1/2}$ la prima delle (14) risulta:

$$F_t = -\frac{F_o}{b R^{1/2}} \qquad (21)$$

E poichè la (20) e la (21) debbono essere eguali, si ha:

$$-\frac{F_o}{b R^{1/2}} = -\frac{\mu\ A\ H_1}{R^2}$$

da cui ponendo $\mu\ A\ H_1\ b = K_1$,

$$F_o = \frac{K_1}{R^{3/2}} \qquad (22)$$

La F_1 invece risulta subito determinata dalla seconda delle (14), poichè essendo $sen^2\ \alpha = b^2\ R$, si ha:

$$F_1 = \frac{F_o}{b^2\ R}$$

che sostituendo ad F_o il suo valore dato dalla (22) diventa:

$$F_1 = \frac{K_1}{b^2\ R^{5/2}} \qquad (23)$$

Posto $K_1 : b^2 = K_1$, e ponendo $\mu\ A\ H_1 = K_t$, la (20) e la (23) diventano:

$$F_t = -\frac{K_t}{R^2}\ ; \qquad F_1 = \frac{K_1}{R^{5/2}} \qquad (24)$$

Sostituendo nella (17) i valori di F_1, F_t ora trovati, e considerando che la F_t sia negativa se diretta verso il polo, si ha:

$$\frac{R\ d\ \Theta}{dR} = \frac{K_1}{R^{5/2}} : -\frac{K_t}{R^2}$$

da cui ponendo $K_1 : K_t = K_2$ si ha:

$$\frac{d\Theta}{dR} = -\frac{K_2}{R^{3/2}}$$

che integrata rispetto ad R, diviene:

$$\Theta = \frac{2\,K_2}{R^{1/2}} + K_3$$

Considerando il moto riferito all'origine, per cui sia $K_3 = o$ e ponendo $(2\,K_2)^2 = K_2$, abbiamo, quadrando:

$$R\,\Theta^2 = K_2 \qquad (25)$$

Questa equazione è quella di una spirale, che, sia per distinguerla dalle infinite altre, sia per gli alti significati fisici che le abbiamo scoperti, sia infine per la lunga e dura fatica che ci è costata la sua individuazione, chiameremo: « *Spirale Todeschini* ».

Potremo quindi enunciare che: **"Le linee di forza di una sfera immersa in un campo rotante centro-mosso sono delle spirali Todeschini che hanno per polo il centro del campo e sviluppandosi attorno ad esso passano per la sfera planetaria immersa nel campo".** (Fig. 18).

Definite, con le (24), le forze trasversali F_t centripeta (diretta secondo il raggio che unisce la sfera planetaria al centro del campo) e la forza F_l normale a tale raggio, sarà facile determinare le eccelerazioni in quelle due direzioni, se si tiene presente che le forze sono eguali al prodotto delle masse per le accelerazioni. Dette quindi M_t ed M_l la massa longitudinale e trasversale della sfera planetaria, potremo scrivere le (24) sotto le seguenti espressioni equivalenti:

$$F_l = M_l \frac{K'_l}{R^{5/2}} \qquad F_t = -\,M_t \frac{K'_t}{R^2}$$

nelle quali evidentemente si è considerato che $K_l = M_l\,K'_l$ e che $K_t = M_t\,K'_t$.

Ne segue che le accelerazioni A_l longitudinale, ed A_t trasversale, saranno:

$$A_l = \frac{F_l}{M_l} = \frac{K'_l}{R^{5/2}} \qquad A_t = \frac{F_t}{M_t} = -\,\frac{K'_t}{R^2}$$

ossia:

$$A_l = \frac{K'_l}{R^{5/2}} \qquad A_t = -\,\frac{K'_t}{R^2} \qquad (26)$$

In base alle (24) ed alle (26) possiamo quindi enunciare che: **"Una sfera**

immersa in un campo rotante Todeschini, è soggetta ad una spinta F_t ed alla relativa accelerazione A_t entrambe dirette verso il centro del campo ed inversamente proporzionali al quadrato delle distanze dal centro stesso, ed altresì è soggetta ad una spinta F_l, od alla relativa accelerazione A_l, normali al raggio ed inversamente proporzionali alla radice quadrata della quinta potenza della distanza della sfera planetaria dal centro del campo ".

Il lettore si accorgerà subito che le espressioni della forza radiale F_t e dell'accelerazione A_t sono formalmente identiche a quelle trovate in astronomia per l'attrazione di gravità, ed a quelle trovate in fisica teoretica per l'attrazione coulombiana dei nuclei atomici; ne gli sfuggirà che la forza tangenziale F_l e l'accelerazione relativa A_l sono proprio quelle che necessitano per giustificare il moto di rivoluzione dei pianeti intorno al Sole, o degli elettroni intorno al nucleo atomico, rivoluzioni che, come abbiamo accennato al Cap. I, non sono spiegabili ammettendo una sola forza centrale di attrazione.

L'aver trovato che, sia i pianeti del sistema solare, che gli elettroni planetari del nucleo atomico, sono soggetti oltre che a forze ed accelerazioni centripete, anche a forze ed accelerazioni tangenziali, e l'aver definite queste ultime in funzione della distanza delle masse planetarie dal centro di rivoluzione, è una scoperta di importanza capitale perchè ci fa capire come, senza ammettere un vuoto assoluto privo di attrito ed un primo impulso, si può spiegare il movimento normale al raggio di rotazione di quelle masse. Sinora nessuno ha scoperto che i corpi celesti e gli elettroni planetari dell'atomo sono soggetti a forze tangenziali e perciò subiscano accelerazioni tangenziali. Tali forze ed accelerazioni sono quindi entità dinamiche da noi scoperte e sino ad oggi ignorate nel moto astronomico ed atomico.

Posto in rilievo questo importante risultato, cerchiamo ora di determinare le linee di velocità.

Se consideriamo il valore della massa m della nostra sfera planetaria, come ci è dato dalla (49) del Cap. III § 2°, abbiamo:

$$m = K, \varrho \pi r^2 V_r t \qquad (27)$$

che moltiplicata per l'accelerazione A_t ci darà la forza F_0, cioè:

$$F_0 = K, \varrho \pi r^2 V_r t A_t \qquad (28)$$

Stante che V_r è la velocità dello spazio fluido, velocità che per la (1) è in-

versamente proporzionale al raggio, sostituendo ad essa tale suo valore ed all'accelerazione A_t il suo, dato dalla seconda delle (26) avremo:

$$F_o = \frac{K, \varrho \pi r^2 t K'_t}{R^3}$$

e posto $K, \varrho \pi r^2 K'_t = K_4$, sarà:

$$F_o = \frac{K_4 t}{R^3}$$

Sostituendo ad F_o il suo valore dato dalla (22) abbiamo:

$$\frac{K,}{R^{3/2}} = \frac{K_4 t}{R^3}$$

da cui posto $K_1 : K_4 = K_t$, e considerando un tempo $t = T$, cioè un tempo pari al periodo di rivoluzione della sfera planetaria avremo:

$$T = K_t R^{3/2} \qquad (29)$$

la quale ci dice che: **"Immersa una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, il periodo T di rivoluzione di essa intorno al centro del campo è direttamente proporzionale alla radice quadrata del cubo della distanza R della sfera dal centro del campo stesso".**

L'espressione (29) è identica a quella che esprime la 3ª legge di Keplero, il che ci scopre che tale legge si verifica non solo per le masse celesti, ma anche per quelle immerse in un campo rotante fluido centro mosso, e ciò in netto contrasto con la 1ª obiezione di Newton, la quale resta così demolita in pieno.

Sarà facile ora, trovato il valore del tempo T in funzione del raggio, e conoscendo le accelerazioni, trovare le velocità radiali V_t e quelle tangenziali V_1. Basterà infatti moltiplicare le (26) per T, e con ciò risulta:

$$V_1 = \frac{K'_1}{R^{5/2}} K_t R^{3/2} \qquad V_t = -\frac{K'_t}{R^2} K_t R^{3/2}$$

Posto $K'_1 K_t = H_1$ e $K'_t K_t = H_t$

avremo:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \qquad V_t = -\frac{H_t}{R^{1/2}} \qquad (30)$$

Queste due equazioni ci svelano che: **"Immersa una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, essa assume velocità stantanee V_l di rivoluzione inversamente proporzionali alla sua distanza R dal centro del campo, e velocità istantanee centripete V_t inversamente proporzionali alla radice quadrata di tale distanza".**

Facciamo subito notare che la prima delle (30) essendo identica alla legge delle aree, ci svela che anche nei fluidi, come in astronomia, si verificano contemporaneamente la 2ª e la 3ª di Keplero, e ciò in netto contrasto con la seconda obiezione del Newton sollevata contro la teoria dei vortici, obiezione che perciò cade clamorosamente.

La seconda delle (30) ci scopre invece che i corpi celesti e gli elettroni planetari dell'atomo, oltre ad avere una velocità di rivoluzione V_l ne hanno anche una radiale V_l la cui espressione in funzione del raggio è data appunto dalla (30).

Ottenute così le velocità longitudinale V_l e trasversale V_t, è facile, con le solite considerazioni geometriche, trovare le linee di velocità. Ponendo infatti:

$$c_r\, V_l = R\, d\, \Theta \qquad\qquad - c_r\, V_t = dR$$

risulta:

$$tang\ \beta = \frac{R\ d\ \Theta}{dR} = - \frac{V_l}{V_t}$$

E sostituendo ai valori delle velocità quelli espressi dalla (30) avremo:

$$\frac{R\ d\ \Theta}{dR} = \frac{H_1}{R} : \frac{-H_t}{R^{1/2}}$$

Posto $H_l : H_t = H_2$ si ha:

$$\frac{d\ \Theta}{dR} = - \frac{H_2}{R^{3/2}}$$

che integrata rispetto al raggio diviene:

$$\Theta = \frac{2\ H_2}{R^{1/2}} + H_3$$

Considerando il moto dall'origine, per cui $H_3 = o$, e ponendo $(2\ H_2)^2 = H_s$, avremo:

$$R\ \Theta^2 = H_s \qquad (31)$$

La quale ci svela che: **"Le linee di velocità di una sfera immersa in un campo rotante centro-mosso sono delle spirali Todeschini".**

Per ottenere ora gli spazi percorsi dalla sfera planetaria in direzione radiale S_t, e quelli longitudinali S_l, non avremo che da moltiplicare le velocità espresse dalle (30) per il tempo T espresso dalla (29). Con ciò risulta:

$$S_l = \frac{H_l}{R} K_t R^{3/2} \qquad S_t = \frac{-H_t}{R^{1,2}} K_t R^{3/2}$$

Posto $H_l K_t = L_l$ e $H_t K_t = L_t$ avremo:

$$S_l = L_l R^{1/2} \qquad S_t = - L_t R \qquad (32)$$

Le quali ci scoprono che: **"Immersa una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, essa percorre degli spazi di rivoluzione S_l che sono proporzionali alla radice quadrata della sua distanza dal centro del campo, e degli spazi S_t radiali (di caduta) che sono proporzionali alla distanza citata".**

È da osservare subito che le (32) sono in perfetta concordanza con la caduta dei gravi sulla Terra. Qualora infatti si faccia cadere un corpo situato ad una certa altitudine dal terreno, pari ad esempio ad un raggio R terrestre, nel tempo che il mobile cade a Terra, un punto della superficie di questa percorre uno spazio espresso dalla prima delle (32), spazio che è quello descritto dal punto per effetto del movimento di rotazione della Terra. Stante che tale moto è uniforme, cioè è compiuto a velocità costante, per avere lo spazio percorso dal punto situato alla superficie della Terra basterà moltiplicare tale velocità costante per il tempo t che il corpo cadente impiega a percorrere il dislivello che lo separa da Terra, sarà cioè:

$$S_l = h\ t = L_l R^{1/2}$$

Posto $h : L_l = K$, sarà:

$$R = K\ t^2$$

ossia sostituendo tale valore nella seconda della (32) e posto $- L_t K = g$:

$$S_t = g t^2 \qquad (33)$$

Questa espressione, come si vede, è identica a quella famosa che Galileo trovò valida per la caduta dei gravi. *c. v. d.*

La traiettoria descritta dalla sfera planetaria nel cadere verso il centro del campo, si otterrà immediatamente con le solite considerazioni geometriche, ponendo:

$$S_l = R d\ \Theta \qquad S_t = dR$$

Risulterà allora:

$$tang.\ \beta = \frac{Rd\ \Theta}{dR} = \frac{S_1}{S_t}$$

Sostituendo ad S_1 ed S_t i loro valori dati dalle (32) avremo:

$$\frac{Rd\ \Theta}{dR} = - \frac{L_1 R^{1/2}}{L_t R}$$

Posto $L_1 : L_t = L_2$ avremo:

$$\frac{d\ \Theta}{dR} = - \frac{L_2}{R^{3/2}}$$

ed integrando rispetto al raggio si ha:

$$\Theta = \frac{2\ L_2}{R^{1/2}} + L_3$$

Considerando il moto riferito all'origine per cui risulti $L_3 = o$, e ponendo $(2L_2)^2 = L_s$, avremo quadrando:

$$R\ \Theta^2 = L_s \qquad (34)$$

la quale ci svela che: **"Le traiettorie percorse da una sfera planetaria immersa in un campo rotante centro-mosso sono delle spirali Todeschini".**

È da osservare che questa scoperta è in armonia con la sperimentazione per quanto riguarda la caduta dei gravi a Terra.

Qualora infatti si consideri oltre al moto di caduta, anche quello di rotazione del nostro pianeta, i corpi che cadono a Terra percorrono delle spirali.

La scoperta di cui sopra è invece in netto contrasto con la 1ª legge di Keplero per quanto riguarda i corpi celesti, poichè quella legge asserisce che i pianeti descrivono intorno al Sole delle elissi.

Ma noi abbiamo già fatto osservare al Cap. I come questa legge sia inattendibile pel fatto che Newton dimostrò essere i corpi celesti soggetti alla stessa forza di gravità che sollecita i corpi cadenti a Terra. Quindi sia i corpi celesti che quelli cadenti a Terra essendo soggetti alle stesse forze dovrebbero percorrere traiettorie simili, cioè delle spirali Todeschini, come da noi trovato.

Su questo argomento ritorneremo in seguito, però non possiamo qui far a meno di far notare che gli elettroni descrivono intorno al nucleo delle

traiettorie a spirale, il che ci porta una conferma del microcosmo che rende ancor più dubbio che nel macrocosmo le traiettorie siano delle coniche, come asserisce Keplero, invece che delle spirali come abbiamo trovato noi.

Ottenute le espressioni delle accelerazioni, delle velocità e degli spazi, trasversali e longitudinali, vediamo ora di calcolare le loro risultanti, applicando il teorema di Pitagora.

La risultante A_r delle accelerazioni si otterrà dalla somma geometrica delle (26), cioè:

$$A_r = \sqrt{A_l^2 + A_t^2}$$

e sostituendo alle accelerazioni componenti i loro valori, si ha:

$$A_r = \sqrt{\frac{K_l^2}{R^5} + \frac{K_t^2}{R^4}} \qquad (35)$$

La velocità risultante V_r, si otterrà parimenti dalla somma geometrica delle (30), cioè:

$$V_r = \sqrt{\frac{H_l^2}{R^2} + \frac{H_t^2}{R}} \qquad (36)$$

La risultante S_r degli spazi si otterrà con lo stesso procedimento, e sarà:

$$S_r = \sqrt{L_l^2 R + L_t^2 R^2} \qquad (37)$$

Disponendo ora i vettori relativi alle componenti ed alla risultante secondo i lati di triangoli retti avremo le rappresentazioni schematiche di cui alle Figg. (19) (20) (21).

Desideriamo ora, prima di chiudere questo paragrafo, trarre un'ultima relazione relativa al valore del rapporto di due masse sferiche planetarie, in funzione della loro distanza R dal centro del campo.

È chiaro che essendo le masse i rapporti tra pesi ed accelerazioni, potremo scrivere:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{P_1}{g} : \frac{P_2}{g} \qquad (38)$$

od anche:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{P_1}{P_2} \qquad (39)$$

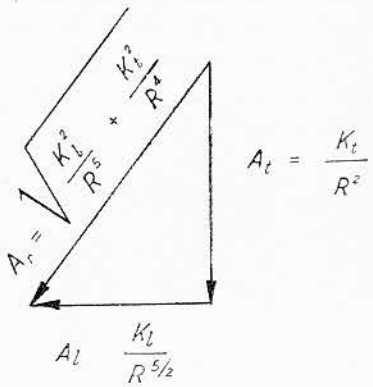


Fig. 19.

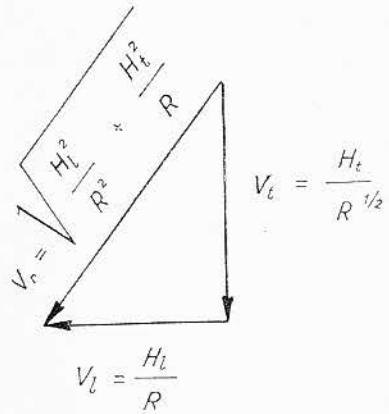


Fig. 20.

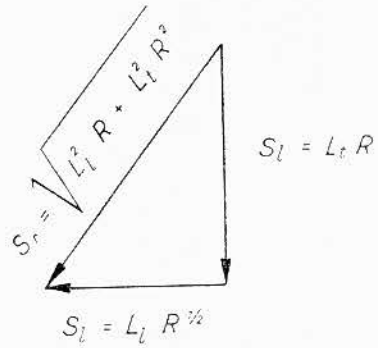


Fig. 21.

Ma poichè per la (21) del Cap. III § 9°, il peso si identifica con la forza centripeta F_t, la (39) diventa:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{F'_t}{F''_t}$$

e sostituendo in questa i valori delle forze dati dalla (20), avremo:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\eta K_1 A_1}{R_1^2} : \frac{\eta K_2 A_2}{R_2^2}$$

Dalla quale, tenendo conto che l'area maestra delle due sfere è rispettivamente eguale a:

$$A_1 = \pi r_1^2 \qquad A_2 = \pi r_2^2$$

avremo:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\eta K_1 \pi r_1^2}{R_1^2} : \frac{\eta K_2 \pi r_2^2}{R_2^2}$$

Moltiplicando e dividendo la prima frazione del secondo membro per K'_t e posto $\frac{K_1}{K_2} = h_1$, avremo:

$$\frac{m_1}{m_2} = h_1 \frac{r_1^2}{r_2^2} \frac{R_2^2}{R_1^2} \frac{K'_t}{K'_t} \qquad (39) \text{ bis}$$

Ma tenendo conto della (26) risulta:

$$\frac{K'_t}{R_1^2} = A'_{t1} \qquad \text{e} \qquad \frac{K'_t}{R_2^2} = A'_{t2}$$

Dove A'_{t1} e A'_{t2} sono le accelerazioni centripete delle due masse considerate. La (39) bis diviene perciò:

$$\frac{m_1}{m_2} = h_1 \frac{r_1^2 A'_{t1}}{r_2^2 A'_{t2}} \qquad (40)$$

la quale ci scopre che: **" Il rapporto delle masse di due sfere planetarie immerse in un campo rotante Todeschini è proporzionale al rapporto del prodotto dei quadrati dei raggi delle masse per la loro accelerazione centripeta ".**

Vedremo come questa formidabile scoperta sia confermata in pieno nell'astronomia, e come la (40) assurga così a nuova legge universale.

Allo scopo di sintetizzare l'esposizione ed i concetti, con poche parole, converremo di chiamare « effetti Todeschini » tutti quei fenomeni da noi scoperti che si verificano quando si introduce una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, e precisamente la genesi della rotazione su se stessa della sfera, il sorgere delle sue masse trasversali e longitudinali, la particolare scomposizione delle forze, delle velocità, delle accelerazioni e degli spazi, nonchè le loro risultanti, le linee di velocità, quelle di forza e le traiettorie.

Ciò premesso, concluderemo questo paragrafo basilare, enunciando le scoperte importantissime che qui abbiamo trovate e dimostrate:

117ª Scoperta - Immersa una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, questa assume un moto di rotazione attorno al suo asse polare normale al piano del

campo, con una velocità **C** di rotazione che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della distanza **R** che intercorre tra il centro del campo e quello della sfera planetaria, secondo la relazione:

$$C = \frac{K}{\sqrt{R}}$$

118ª Scoperta - Immersa una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, essa assumendo una velocità di rotazione **C**, ed essendo investita dalla corrente circolare dello spazio fluido avente velocità $\mathbf{V}_1$, per effetto Magnus, manifesta una massa trasversale $\mathbf{M}_t$ ed una longitudinale $\mathbf{M}_l$ che rispetto alla sua massa **M**, sono espresse dalle seguenti relazioni:

$$M_l = \frac{M}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}} \qquad M_t = \frac{M}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}}$$

119ª Scoperta - Una sfera planetaria immersa in un campo rotante Todeschini, è soggetta ad una forza $\mathbf{F}_t$ diretta verso il centro del campo (Centripeta) che è inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** della sfera dal centro del campo, e ad una forza $\mathbf{F}_l$ normale a quella centripeta che è inversamente proporzionale alla radice della quinta potenza di tale distanza, secondo le relazioni:

$$F_l = \frac{K_l}{R^{5/2}} \qquad F_t = -\frac{K_t}{R^2}$$

120ª Scoperta - Le linee di forza di una sfera planetaria immersa in un campo rotante centro-mosso sono delle spirali Todeschini, determinate dalla seguente relazione:

$$R\,\Theta^2 = K_s$$

121ª Scoperta - Una sfera planetaria libera di muoversi in un campo rotante Todeschini, assume un'accelerazione centripeta $\mathbf{A}_t$ verso il centro del campo che è inversamente proporzionale al quadrato della sua distanza **R** da tale centro, ed un'accelerazione $\mathbf{A}_l$ di rivoluzione che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della quinta potenza della sua distanza dal centro del campo, secondo le relazioni:

$$A_l = \frac{K'_l}{R^{5/2}} \qquad A_t = -\frac{R'_t}{K^2}$$

La risultante $\mathbf{A}_r$ di tali accelerazioni è data dalla relazione:

$$A_r = \sqrt{\frac{K_l'^2}{R^5} + \frac{K_t'^2}{R^2}}$$

122ª Scoperta - Le linee di accelerazione di una sfera immersa in un campo rotante centro-mosso sono delle spirali Todeschini, che rispondono alla relazione:

$$R\ \Theta^2 = K_s'$$

123ª Scoperta - Il periodo **T** di rivoluzione di una sfera planetaria immersa in un campo rotante Todeschini, è proporzionale alla radice quadrata del cubo della distanza **R** della sfera dal centro del campo, secondo la relazione:

$$T = K_t\ R^{3/2}$$

124ª Scoperta - Immersa una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, essa assume velocità istantanea di rivoluzione $\mathbf{V}_l$ inversamente proporzionale alla sua distanza **R** dal centro del campo, e velocità istantanea centripeta $\mathbf{V}_t$ inversamente proporzionale alla radice quadrata della citata distanza, secondo le relazioni:

$$V_l = \frac{H_l}{R} \qquad V_t = -\frac{H_t}{R^{1/2}}$$

La risultante di tali velocità è data dalla relazione:

$$V_r = \sqrt{\frac{H_l^2}{R^2} + \frac{H_t^2}{R}}$$

125ª Scoperta - Le linee di velocità di una sfera planetaria immersa in un campo rotante Todeschini, sono delle spirali Todeschini, rispondenti alla relazione:

$$R\ \Theta^2 = H_s$$

126ª Scoperta - Immersa un sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, essa percorre degli spazi di rivoluzione $\mathbf{S}_l$ che sono proporzionali alla radice quadrata della sua distanza **R** dal centro del campo, e degli spazi $\mathbf{S}_t$ radiali che sono proporzionali alla distanza citata, secondo le relazioni:

$$S_l = L_l\ R^{1/2} \qquad S_t = L_t\ R$$

La risultante S_r di tali spazi è data dalla relazione:

$$S_r = \sqrt{L_1^2 R + L_t^2 R^2}$$

127ª Scoperta - Le traiettorie percorse da una sfera planetaria immersa in un campo rotante Todeschini, sono delle spirali Todeschini, rispondenti alla relazione:

$$R\ \Theta^2 = L_s$$

128ª Scoperta - Il rapporto delle masse m_1 m_2 di due sfere planetarie situate a diverse distanze dal centro di un campo rotante Todeschini, è proporzionale al rapporto del quadrato dei raggi delle masse r_1 r_2 moltiplicato per il rapporto delle loro accelerazioni di gravità, secondo la relazione:

$$\frac{m_1}{m^2} = h'' \frac{r_1^2}{r_2^2} \frac{A'_t}{A''_t}$$

129ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini si verifica la 3ª legge di Keplero nel moto delle sfere planetarie immerse nel campo, epperò la prima obiezione sollevata da Newton contro una teoria fluido-dinamica dell'universo risulta abbattuta.

130ª Scoperta - Le sfere planetarie immerse nel campo rotante Todeschini, si movono obbedendo contemporaneamente alla 2ª ed alla 3ª legge di Keplero, epperò la seconda obiezione sollevata da Newton contro una teoria fluido-dinamica universale risulta infondata.

§ 17° - SUPERFICI DI LIVELLO DEL CAMPO ROTANTE TODESCHINI - TRAIETTORIE APPARENTI E REALI DELLE SFERE PLANETARIE IN ESSO IMMERSE.

Se si considerano le espressioni delle velocità di rivoluzione V_l, radiali V_t, e quelle delle linee di velocità di una sfera planetaria immersa in un campo rotante Todeschini, espressioni date dalle (30) e (31) del § 16° si vede che esse possono scriversi così:

$$V_l = \frac{H_l}{R} \qquad V_t^2 = -\frac{H_t^2}{R} \qquad \Theta^2 = \frac{H_s}{R} \qquad (1)$$

Tutti tre i valori dei primi membri sono inversamente proporzionali alle distanze R dal centro del campo della massa planetaria considerata. Le linee di livello di tali valori, quindi, si sovrappongono. Infatti preso un segmento OX e diviso in parti eguali, elevando dai punti di suddivisione le perpendicolari sino ai punti di incontro della iperbole equilatera, rappresentata dalle (1), avremo nelle ordinate Y così definite, i valori dei raggi R dei cerchi che sono le linee di livello cercate. (Fig. 22).

Per la terza delle (1), la spirale Todeschini, deve quindi ad ogni giro completo attorno all'origine tagliare i cerchi linee di livello. Passando da una di tali linee all'altra, la sfera planetaria acquista o perde eguali incrementi di velocità tangenziali V_l, eguali incrementi di quadrati di velocità radiali V_t^2.

Questo vuol dire che se si considerano i valori espressi dalle prime due delle (1) in due punti diversi posti su due differenti linee di livello a e b, potremo porre:

$$V_{lb} - V_{la} = K$$

$$V_{tb}^2 - V_{ta}^2 = K,$$

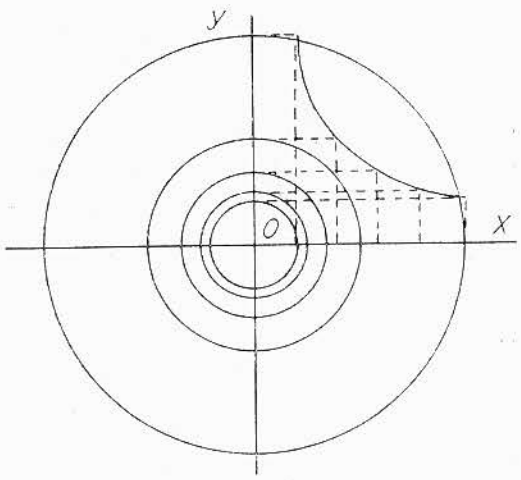


Fig. 22 — Costruzione grafica per ottenere i cerchi di livello.

dalle quali si ha immediatamente:

$$V_{1b} = K + V_{1a} \qquad V_{tb}^2 = K_r + V_{ta}^2 \qquad (2)$$

È chiaro che, per quanto sopra dimostrato, i raggi dei circoli linee di livello si possono ottenere immediatamente anche senza ricorrere alla costruzione della Fig. 22.

Basterà perciò sviluppare una spirale Todeschini dal centro del campo, e nei punti ove essa interseca l'asse Y, avremo gli estremi dei successivi raggi OD, OC, ecc., dei cerchi linee di livello. Questa nuova proprietà della nostra spirale, come vedremo ci tornerà utilissima per determinare le distanze dei pianeti dal Sole, e degli elettroni dal nucleo, in quanto, come dimostreremo, la materia tende a concentrarsi nei punti A, B, C, ... di intersezione della spirale con le linee di livello. Facciamo subito rilevare che questi punti sono anche i punti doppi della spirale, cioè quelli dove si incrociano i due rami opposti 1, 2, di essa, dopo un giro completo intorno all'origine che coincide con il centro del campo. (Figg. 23 e 24).

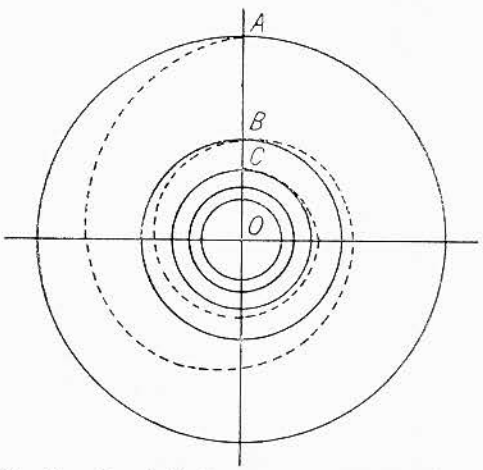


Fig. 23 — La spirale Todeschini che intersica i cerchi di livello ad ogni giro intorno all'origine.

Se consideriamo che una sfera planetaria sia immersa nel campo nel punto A, essa percorre la traiettoria a spirale, come dimostrato al paragrafo precedente e durante tale percorso essa si avvicina sempre più al centro del campo, aumentando perciò, in base alla legge delle aree, al propria velocità V_1. Questo vuol dire che diminuisce sempre più la velocità relativa V_1' tra fluido e sfera, e se il fluido circola con velocità V_1'', avremo evidentemente:

$$V_1'' - V_1 = V' \qquad (3)$$

Ora a secondo che sia:

$$V_1'' \gtreqless V_1 \quad \text{avremo} \quad V_1' \gtreqless o \qquad (4)$$

Quando $V_1' > o$, il fluido investe la sfera planetaria nel senso del moto di

rivoluzione, e come abbiamo visto, per effetto Todeschini-Magnus, essa è soggetta ad una forza centripeta $-F_t$ in quanto la semisfera situata verso il centro del campo ha velocità di rotazione concorde con la direzione ed il senso della velocità relativa di rivoluzione del fluido.

Se viceversa $V_1' > o$, la sfera avanza nel senso del moto di rivoluzione rispetto al fluido, e perciò è come se fosse investita da esso con una corrente di velocità $-V_1'$ diretta in senso opposto alla velocità di rotazione C della semisfera rivolta verso il centro del campo. Ne segue che la sfera sarà soggetta ad una forza centrifuga F_t.

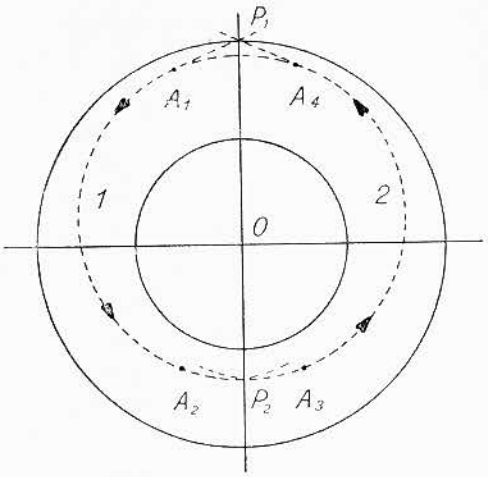


Fig. 24 — Rami simmetrici ed opposti della spirale Todeschini che si incontrano nei punti doppi. P_1 e P_2. La linea tratteggiata risultante è la traiettoria dei corpi celesti e degli elettroni che rivoluiscono intorno la loro centro.

Quando invece sia $V_1' = o$, cioè il fluido del campo e la sfera hanno la stessa velocità di rivoluzione, nessuna forza radiale verrà esercitata, e questo in perfetta armonia con quanto abbiamo dimostrato al Cap. III sulla natura intima della forza centrifuga.

Dalle (3) e (4) risulta anche che:

$$V_1'' - V_1' = V_1$$

la quale se $V_1' = o$, ci dà sempre V_1 positivo.

Potremo dunque concludere che per

$$V_1' = o \qquad \text{sarà} \quad F_t = o \qquad V_1 = o \qquad (5)$$

Ma nel paragrafo precedente abbiamo dimostrato che se $F_t = o$ le linee di forza, di velocità e le traiettorie sono spirali Todeschini.

Nei punti invece dove risulta $F_t = o$, non essendovi forze radiali, la sfera planetaria non si avvicina nè si allontana dal centro del campo, cioè in tali punti le linee di forza, di velocità e le traiettorie saranno archi di cerchi.

Nei punti invece dove risulta $F_t < o$, le linee di forza, di velocità, e le traiettorie risulteranno immediatamente cambiando di segno alle (24) (30)

e (32) del § precedente, e conseguentemente alle (25) (31) e (34). Queste ultime tre espressioni diventano quindi:

$$-R\,\Theta^2 = K_s \qquad -R\,\Theta^2 = H_s \qquad -R\,\Theta^2 = L_s \tag{6}$$

Queste sono le equazioni di tre spirali Todeschini che si svolgono dal polo mantenendo le loro concavità opposte a quelle delle spirali omonime e simmetriche di segno positivo già trovate con le (25) (31) e (34).

Ora se conveniamo di prendere l'origine degli angoli a partire dalla direzione delle Y, con una rotazione positiva del raggio mobile da destra a sinistra, il punto di intersezione di tale raggio con la spirale, sarà un punto mobile che si avvicina al centro del campo, e ciò con la spirale che chiameremo « centripeta ».

Con la spirale simmetrica ed opposta, invece, per lo stesso verso di rotazione del raggio, il punto mobile di intersezione del raggio con la curva, si allontanerà dal centro, e perciò converremo di chiamare « centrifuga » tale spirale.

Riferendoci alla Fig. 24, la spirale centripeta è quella segnata col numero 1, mentre quella centrifuga è quella segnata col numero 2.

Da quanto sopra dimostrato, risulta che la velocità V_1' del fluido rispetto alla sfera planetaria, diminuisce, ma si mantiene positiva dal punto A_1 al punto A_2 e quindi tra questi due punti essa descrive il tratto di spirale centripeta. Dal punto A_2 al punto A_3 essa mantiene una velocità di rivoluzione eguale a quella del fluido, cioè avendo una velocità relativa a questo nulla ($V = o$), essa seguirà il tratto compreso fra questi due punti descrivendo un arco di circonferenza. Dal punto A_3 al punto A_4 la velocità relativa del fluido rispetto alla sfera sarà negativa, e perciò essa descriverà questo tratto seguendo la spirale centrifuga. Dal punto A_4 al punto A_1, essendo la velocità relativa della sfera rispetto al fluido nulla, la sfera descriverà un altro arco di circonferenza.

In definitiva la sfera planetaria descriverà una curva chiusa attorno al centro del campo, curva determinata da due rami di spirale Todeschini simmetrici ed opposti collegati nei punti doppi da due archi di circonferenza.

Si comprende subito che se il sistema solare è un campo rotante Todeschini, ed i pianeti descrivono delle curve chiuse eccentriche, come quelle da noi ora descritte, è molto difficile con misure astronomiche determinare se tali curve siano spirali simmetriche oppure elissi, come sostiene Keplero, e ciò tanto più che tutte le leggi trovate da quell'astronomo, come abbiamo dimostrato, sono realizzate in entrambi i casi.

A parte questo, vi è però da osservare che se si effettuano le misure a

bordo di un sistema come la Terra, disposta sulla stessa spirale sulla quale sono disposti, sia pur più distanti dal centro, gli altri pianeti, ne risultano per questi traiettorie apparenti coniche che sono diverse da quelle realmente descritte (spirali).

Per dimostrare ciò, immaginiamo che dalla Terra, situata nel punto C si vogliano effettuare misure relative al pianeta in congiunzione superiore nel punto A, cioè relative al pianeta situato nel punto che sta a due giri in meno della spirale, rispetto alla Terra. (Fig. 23).

Chiamando con V_{la}, V_{lb}, V_{lc}, le velocità tangenziali, e con V_{ta} V_{tb}, V_{tc}, le velocità centripete nei punti A, B, C, poichè questi sono disposti su linee di livello, per la prima delle (2) avremo:

$$V_{lb} = V_{la} + K \qquad V_{lc} = V_{lb} + K$$

e sostituendo in quest'ultima il valore V_{lb} dato dalla prima avremo:

$$V_{lc} = V_{la} + 2\,K \tag{7}$$

Dalla seconda delle (2) avremo:

$$V^2_{tb} = V^2_{ta} + K, \qquad V^2_{tc} = V^2_{tb} + K,$$

od anche, sostituendo in quest'ultima il valore V^2_{tb} dato dalla prima:

$$V^2_{tc} = V^2_{ta} + 2\,K,$$

da cui si ha:

$$V^2_{tc} - V^2_{ta} = 2\,K, \tag{8}$$

Quadrando la (7) abbiamo:

$$V^2_{lc} = V^2_{la} + 2\,K\,V_{la} + 4\,K^2$$

od anche:

$$V^2_{lc} - V^2_{la} = 2K\,V_{la} + 4\,K^2 \tag{9}$$

La (8) esprime il quadrato della velocità relative V_{tr} centripeta del pianeta A rispetto alla Terra C, epperò possiamo scrivere:

$$V^2_{tr} = 2\,K, \tag{10}$$

La (9) esprime la differenza tra i quadrati delle velocità tangenziali tra il pianeta A e la Terra C, cioè il quadrato delle velocità tangenziali relative V_{lr}, cioè:

$$V^2_{lr} = 2\,K\,V_{la} + 4\,K^2 \tag{11}$$

Dalla geometria analitica e dalla cinematica abbiamo che la somma dei quadrati delle velocità tangenziali e radiali è eguale alla seguente espressione:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 + R^2 \left(\frac{d\Theta}{dt}\right)^2 = V^2_{tr} + V^2_{lr}$$

Sostituendo ai termini del secondo membro i loro valori dati dalla (10) e dalla (11), avremo:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 + R^2 \left(\frac{d\Theta}{dt}\right)^2 = 2K, + 2K V_{la} + 4K^2$$

e ponendo $2K, + 4K^2 = 2h$ si ha:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 + R^2 \left(\frac{d\Theta}{dt}\right)^2 = 2h + 2K V_{la} \qquad (12)$$

In base alla prima delle (1) avendosi:

$$V_{la} = \frac{H_1}{R_a}$$

Sostituendo questo valore nella (12) avremo:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 + R^2 \left(\frac{d\Theta}{dt}\right)^2 = 2h + \frac{2KH_1}{R_a}$$

Posto $K H_1 = \mu$, sarà:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 + R^2 \left(\frac{d\Theta}{dt}\right)^2 = 2\left(h + \frac{\mu}{R_a}\right) \qquad (13)$$

Stante che dalla legge delle aree, risulta:

$$R_a^2 \frac{d\Theta}{dt} = C$$

sarà:

$$R_a^2 \left(\frac{d\Theta}{dt}\right)^2 = \frac{C^2}{R_a^2} \qquad (14)$$

che sostituita nella (13) ci dà:

$$\left(\frac{dR}{dt}\right)^2 = 2\left(h + \frac{\mu}{R_a}\right) - \frac{C^2}{R_a^2}$$

da cui per un pianeta qualsiasi posto alla distanza generica R, risulta:

$$\frac{dR}{dt} = \sqrt{2\left(h + \frac{\mu}{R}\right) - \frac{C^2}{R^2}} \qquad (15)$$

la quale si può scrivere:

$$\frac{dR}{dt} = \frac{1}{R}\sqrt{2\,h\,R^2 + 2\,\mu\,R - C^2} \qquad (16)$$

La funzione sotto radicale per i valori che R assume nel corso del moto è necessariamente positiva, mentre prende valori negativi per $R = o$, sicchè l'equazione:

$$2\,h\,R^2 + 2\,\mu\,R - C^2 = o \qquad (17)$$

ha le sue due radici reali. Rappresentando questi due radici con a $(1-e)$, ed a $(1+e)$, si avrà:

$$2\,h\,R^2 + 2\,\mu\,R - C^2 = 2\,h\,\left|R - a\,(1-e)\right|\,\left|R - a\,(1+e)\right|$$

Identificando i coefficienti di R risulta:

$$2\,\mu = -4\,a\,h \qquad C^2 = -2\,h\,a^2\,(1-e^2) \quad (18)$$

dalle quali ovviamente si ha:

$$a = -\frac{\mu}{2h}\;;\; e^2 - 1 = \frac{C^2}{2ha} = \frac{2h\,C^2}{\mu^2}\;;\; e = \sqrt{1 + 2\,h\,\frac{C^2}{\mu^2}} \qquad (19)$$

L'equazione della traiettoria apparente si avrà subito, considerando che per la legge delle aree si ha:

$$d\Theta = \frac{C}{R^2}\,dt$$

da cui ponendo al posto di dt il suo valore dato dalla (15), avremo:

$$\Theta = \Theta_o + C\int_{R_o}^{R} \frac{dR}{R^2\sqrt{2\,h + \frac{2\,\mu}{R} - \frac{C^2}{R^2}}}$$

od anche sostituendo ai simboli sotto radicale i loro valori dati dalla (18)

$$\Theta - \Theta_0 = - \int_{R_0}^{R} \frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{\sqrt{\frac{2h}{C^2} + \frac{2\mu}{C^2 R} - \frac{1}{R^2}}}$$

Ma per le (18) e (19) si ha:

$$\frac{2h}{C^2} = - \frac{1}{a^2(1-e^2)} \qquad \frac{2\mu}{C^2} = \frac{2}{a(1-e^2)}$$

sicchè:

$$\frac{2h}{C^2} + \frac{2\mu}{C^2 R} - \frac{1}{R^2} = \frac{1}{a^2(1-e^2)} + \frac{2}{a(1-e^2)R} - \frac{1}{R^2}$$

od anche:

$$\frac{1}{a^2(1-e^2)} + \frac{2}{a(1-e^2)R} - \frac{1}{R^2} = \frac{1}{a^2(1-e^2)^2} - \frac{1}{a^2(1-e^2)} - \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{a(1-e^2)}\right]^2$$

da cui:

$$\frac{2h}{C^2} + \frac{2\eta}{C^2 R} - \frac{1}{R^2} = \left[\frac{e}{a(1-e^2)}\right]^2 - \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{a^2(1-e^2)}\right]^2$$

Dunque sarà:

$$\Theta - \Theta_0 = \int \frac{-d\left[\frac{1}{R} - \frac{1}{a(1-e^2)}\right]}{\sqrt{\left[\frac{e}{a(1-e^2)}\right]^2 - \left[\frac{1}{R} - \frac{1}{a(1-e^2)}\right]^2}}$$

ossia:

$$\Theta - \Theta_0 = \arccos \frac{\frac{1}{R} - \frac{1}{a(1-e^2)}}{\frac{e}{a(1-e^2)}} = \arccos\left[\frac{1}{e}\left|\frac{a(1-e^2)}{R}\right| - 1\right]$$

da cui ovviamente:

$$R = \frac{a\ (1 - e^2)}{R + e\ cos\ (\Theta - \Theta_0)} \qquad (20)$$

Questa equazione è quella di una conica con eccentricità e, il cui asse focale è inclinato dell'angolo Θ_0 sull'asse polare. *c. v. d.*

Potremo quindi dire che: **"Se si computa il moto dei pianeti da un altro pianeta situato sulla stessa spirale, le orbite apparenti di essi sono delle coniche Kepleriane, mentre se si computa quel moto dal centro del campo, sono delle spirali Todeschini".**

Il lettore comprenderà subito che questa scoperta abbatte la 3ª obiezione sollevata dal Newton contro la teoria fluido-dinamica dell'Universo, non solo, ma spiega il contrasto da noi scoperto tra la traiettoria dei gravi cadenti a Terra (spirali) e le traiettorie dei pianeti cadenti verso il Sole (coniche), in quanto sia gli uni che gli altri, se si computa il moto rispetto al centro, descrivono in realtà delle spirali Todeschini, come esige una meccanica unitaria che risponda al concetto che a cause uguali corrispondano eguali effetti.

Ciò dimostrato, possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

131ª Scoperta - In un campo rotante Todeschini, le linee di livello delle velocità di rivoluzione $\mathbf{V}_l$, dei quadrati delle velocità radiali $\mathbf{V}_t$ e dei quadrati degli angoli della spirale Todeschini, sono costituite da cerchi concentrici, secondo le relazioni:

$$V_l = \frac{H_l}{R} \qquad V_t^2 = -\frac{H_t^2}{R} \qquad \Theta^2 = \frac{H_s}{R}$$

132ª Scoperta - Se si immerge in un campo rotante Todeschini una sfera planetaria, a secondo che la velocità relativa $\mathbf{V}_l'$ del campo rispetto alla sfera sia positiva, negativa, o nulla ($\mathbf{V}_l' \gtrless \mathbf{O}$) essa descrive il ramo centripeto o quello centrifugo della spirale Todeschini, oppure degli archi di circonferenza.

133ª Scoperta - Se una sfera planetaria immersa in un campo rotante centro-mosso, inverte la sua velocità relativa allo spazio fluido nei punti doppi della spirale Todeschini, la sfera descrive una curva chiusa intorno al centro del campo che si identifica con

i rami simmetrici di quella spirale raccordati nei punti doppi di essa con archi di circonferenza.
Se viceversa, nei punti doppi della spirale Todeschini, la velocità relativa della sfera rispetto allo spazio fluido, non si inverte, la sfera continua il suo moto di caduta verso il centro del campo seguendo il ramo centripeto della spirale, oppure continua il suo moto di allontanamento dal centro del campo seguendo il ramo centrifugo della spirale.

134ª **Scoperta** - Se si computa il moto dei pianeti da un altro pianeta situato sulla stessa spirale, le orbite apparenti di essi risultano delle coniche Kepleriane, mentre se si computa quel moto dal centro del campo, risultano delle spirali Todeschini.

135ª **Scoperta** - Se si computa il moto dei pianeti attorno al Sole, e quello dei gravi cadenti a Terra, tenendo conto del moto di rotazione del centro attraente, essi descrivono delle spirali Todeschini, proprio come descrivono le sfere planetarie immerse in un campo rotante fluido centro mosso, e la terza obiezione di Newton contro la concezione fluidodinamica dell'universo risulta infondata.

136ª **Scoperta** - La spirale Todeschini che si svolge dal centro di un campo rotante omonimo, gode della proprietà di incontrare ad ogni suo giro attorno all'origine le linee di livello delle velocità tangenziali $\mathbf{V}_t$, e le linee di livello dei quadrati delle velocità radiali $\mathbf{V}_r$.

§ 18° - IL MISTERO DELLA GRAVITAZIONE SVELATO - LA GRAVITAZIONE QUALE APPARENZA DELL'ATTRAZIONE FLUIDO-DINAMICA DEI CORPI ROTANTI TODESCHINI - UNA SCOPERTA SENSAZIONALE: LA FORZA DI GRAVITÀ PUÒ ASSUMERE VALORI POSITIVI, NULLI O NEGATIVI.

Se si immerge una sfera planetaria in un campo rotante Todeschini, questa è soggetta ad una forza che sarà espressa, per quanto dimostrato nei capitoli precedenti, dalla relazione:

$$F_t = M_t A_t \qquad (1)$$

dove con M_t si è indicata la massa trasversale della sfera planetaria, e con A_t l'accelerazione centripeta che essa ha verso il centro del campo. Sostituendo ad A_t il suo valore dato dalla seconda delle (26) del § 16, diviene:

$$F_t = - \frac{M_t K'_t}{R^2} \qquad (2)$$

Questa sarebbe la forza con la quale la sfera centrale motrice del campo attira a sè la sfera planetaria.

È da osservare che la sfera planetaria, come abbiamo dimostrato altrove, quando è immersa nel campo ruota su se stessa, epperò indurrà lo spazio fluido circostante a ruotare con essa per falde concentriche, creando così un campo rotante secondario che chiameremo «*planetario*» per distinguerlo da quello principale che chiameremo «*solare*».

Il campo planetario seguirà le stesse leggi e produrrà gli stessi effetti di quello principale. Per convincersi di ciò, basta pensare che la massa centrale sia immobile, e che solo la planetaria ruoti su se stessa. In questo caso la forza F'_t che la massa M'_t centrale risente per effetto del campo planetario, sarà data da:

$$F'_t = M'_t A'_t \qquad (3)$$

Dove con A'_t si è indicata l'accelerazione indotta dal fluido mosso dalla sfera planetaria nella sfera centrale. Sostituendo a tale accelerazione il suo valore in funzione del raggio, in base alla seconda delle (26) del § 16°, abbiamo:

$$F'_t = - \frac{M'_t K''_t}{R^2} \qquad (4)$$

Per il principio newtoniano che l'azione deve essere sempre eguale e contraria alla reazione, alla forza F_t che la massa solare esercita sulla planetaria, deve fare riscontro la forza F'_t che la massa planetaria esercita su quella sola, cioè la (2) e la (4) devono eguagliarsi. Avremo quindi:

$$M_t K'_t = M'_t K''_t$$

ossia:

$$\frac{K'_t}{M'_t} = \frac{K''_t}{M_t}$$

Denotando con f il valore comune di questi due rapporti, ne segue:

$$K''_t = f M_t \qquad K'_t = f M'_t$$

e sostituendo tali valori nella (3) e nella (4), otterremo:

$$F_t = F'_t = f \frac{M'_t M_t}{R^2} \qquad (5)$$

la quale ci dice che: **"In un campo rotante Todeschini, la forza con la quale si attraggono la sfera centrale motrice e quella periferica planetaria è diretta secondo la congiungente i centri delle due masse ed è proporzionale a queste ed inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza R".**

Come si vede siamo pervenuti per via fluido-dinamica alla legge di gravitazione universale. Non sfuggirà al lettore l'enorme importanza di questa scoperta.

Che la (5) abbia validità generale è dimostrato dal fatto che nessuna ipotesi abbiamo posto circa la grandezza delle masse, epperò esse possono assumere entità che vanno dall'elettrone alla più grande stella, od ammasso di stelle.

In altre parole la (5) esprime la forza con la quale si attraggono due masse materiali qualsiasi, legge che Newton estese dai corpi celesti alla Terra ed ai corpi cadenti su di essa, e che Cavendish trovò sperimentalmente verificata per qualsiasi frammento di materia. La forza espressa dalla (5) venne perciò chiamata «*forza di gravità*» e fu chiamata «*legge di gravitazione universale*» la espressione (5) appunto per la sua validità generale.

Noi la estenderemo sino a comprendere la mutua azione delle più piccole particelle di materia, quali gli elettroni ed i nuclei atomici, non essendovi alcuna ragione per ritenere che tale legge cessi di essere valida alle frontiere dell'atomo, stante che risulta provato sperimentalmente che, sia il nucleo, che gli elettroni sono animati di moti di rotazione attorno ai propri assi

polari, in modo da creare attorno ad essi campi di spazio fluido rotanti rispettivamente agenti come campi solari e planetari.

Il cardinale Maffi, nel suo chiaro libro intitolato: **"Nei Cieli"**, pensando al mistero della forza di gravità, così si esprime: — *Che cosa sia l'attrazione in sè, Newton non ha detto, e niuno l'ha detto dopo lui. Forse arriveremo un dì a conoscere con quale velocità, con quale mezzo (etere?), con quale sistema (vibrazioni? pressioni?) essa si propaga, che cosa sia questa forza nella sua essenza, forse non lo sapremo mai. Quando abbiamo detto che è l'amore della materia, amore che tende ad unire in un amplesso ogni cosa, dell'atomo ai Soli, noi abbiamo detto tutto; forse è una proprietà generale della materia, come l'estensione, come l'impenetrabilità. Il problema delle cause e delle essenze da ogni lato ci stringe e ci opprime ed è della gravità quanto è della luce, del calore e dell'elettricità, delle affinità chimiche, delle orientazioni molecolari ecc. Noi misuriamo trasformazioni, sfruttiamo queste forze, ma esse ci servono velate, mascherate, senza mai consentire alle nostre pupille di fissarle in volto neppure un momento* —.

Come si vede dal pensiero di questo profondo scienziato moderno, anche ai nostri giorni vige ancora completo il mistero della forza di gravitazione. Benchè l'Einstein, con un lampo di genio, abbia intuito essere essa provocata da accelerazioni relative, non ha potuto pensare nè spiegare che tale relatività si riferiva allo spazio fluido che circonda i corpi.

L'essere noi pervenuti alla espressione generale (5) della gravitazione universale, attraverso il calcolo delle azioni reciproche dei campi rotanti Todeschini, ci svela di colpo l'essenza intima della gravitazione, come una semplice apparenza della spinta spazio-dinamica radiale F_t che i corpi risentono per effetto Todeschini-Magnus. Ci svela anche l'origine di tale forza nella rotazione delle masse, o dei loro elementi costituenti, ed infine ci chiarisce il meccanismo di trasmissione della forza di gravità, nel propagarsi del moto dalla massa centrale motrice allo spazio fluido circostante, per falde concentriche sferiche a velocità decrescenti.

Un mistero secolare, quindi, si chiarisce di colpo alla mente umana, e le conseguenze sono gravide di frutti che raccoglieremo. Possiamo intanto dire che resta dimostrato che: **" La misteriosa forza di gravitazione che manifesta la materia, e che agisce ancor più misteriosamente a distanza, è un'apparenza della spinta radiale fluido-dinamica che le masse risentono per effetto Todeschini-Magnus dei campi rotanti dovuti ai loro nuclei costituenti, spinta che tende ad avvicinarle reciprocamente secondo la congiungente dei loro baricentri ".**

Notevole è il fatto che la forza F_t di gravitazione da noi scoperta, è solamente la componente diretta secondo la congiungente i baricentri delle masse, le quali per altro, come abbiamo dimostrato, sono sollecitate anche da una

forza tangenziale F_1. Più notevole ancora è il fatto che la forza di gravità F_t può assumere valori positivi, nulli o negativi. Infatti come abbiamo già dimostrato, in un campo Todeschini, la massa planetaria percorrendo il ramo centripeto della spirale è soggetta ad una forza $-F_t$ diretta verso il centro, mentre percorrendo il ramo centrifugo è soggetta ad una forza F_t positiva. Nei punti doppi della spirale è invece in equilibrio e perciò non soggetta ad alcuna forza.

Il concetto di una forza di gravitazione attrattiva e repulsiva è quindi da noi già dimostrato, e se esso sembra discutibile per la secolare abitudine mentale di considerare la gravitazione come forza solamente attraente, è da tenere presente che esso concorda in pieno con l'ammessa attrazione e repulsione delle forze elettro-magnetiche, le quali nei riguardi degli elettroni orbitanti attorno al nucleo atomico, sono considerate analoghe a quelle gravitiche che reggono il moto dei pianeti attorno al Sole.

In altre parole sia le forze d'attrazione newtoniane, che le forze d'attrazione coulombiane possono annullarsi e divenire anche repulsive. Su questo argomento intendiamo ora addentrarci esaminando l'azione reciproca di due campi rotanti Todeschini avvicinati l'uno all'altro.

Immaginiamo perciò due masse sferiche eguali m_1, m_2 rotanti ciascuna attorno al proprio asse polare, nello stesso senso (antiorario), come segnato con le freccie nella Fig. 25.

Ammettiamo che i loro assi polari siano paralleli e che i loro piani equatoriali giacciano nel piano di questo foglio.

Ciascuna massa sferica, con la propria rotazione, indurrà lo spazio fluido circostante a circolarle d'attorno per falde sferiche concentriche, sino alla falda di sponda. Le due masse genereranno perciò due campi rotazione Todeschini.

Se le due masse sono abbastanza vicine da intersecare le reciproche falde di sponda ed anche talune delle loro falde mobili, queste avendo lo stesso senso di rotazione si fonderanno in superfici uniche, mentre lo spazio interposto tra i due campi essendo sollecitato da questi a ruotare dal lato A in un senso, e dal lato B in senso opposto, tenderà ad assumere una velocità di rotazione nel senso contrario a quello dei campi inducenti (senso orario).

Ora è evidente che nei lati A e B le velocità del fluido sono maggiori di quelle che il fluido ha nei punti C e D esterni. Infatti in questi punti situati sulla falda di sponda immobile, la velocità del fluido è nulla, mentre nei punti A e B è massima.

Ne segue che i due campi rotanti nei punti C e D subiscono delle decelerazioni da parte dello spazio fluido ambiente immobile, mentre nei punti A e B subiscono delle accelerazioni. Per effetto Magnus, quindi, i due campi

rotanti laterali saranno soggetti ad una forza di attrazione reciproca che tende ad avvicinarli entrambi al centro O. Essi si attireranno quindi con una forza espressa dalla (5), forza diretta secondo la loro congiungente, ed inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza R.

Esaminiamo ora il caso in cui le due masse sferiche ruotano in sensi contrari, come segnato dalle freccie in fig. 26.

In questo caso le falde fluide che si intersecano, avendo velocità contrarie nella zona B rallentano od annullano tale velocità, mentre nei punti esterni C e D esse hanno la massima velocità.

Nella zona A B, i due campi rotanti subiranno quindi una decelerazione da parte dello spazio interposto, mentre nei punti C e D subiranno un'accelerazione. Per effetto Magnus, quindi i due campi rotanti si respingeranno con una forza espressa dalla (5) cambiata di segno.

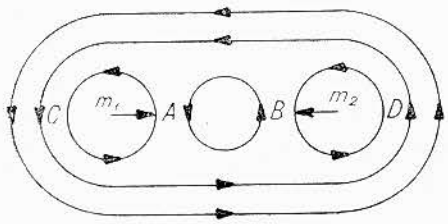


Fig. 25 — Sfere rotanti equiverse e loro forze attrattive.

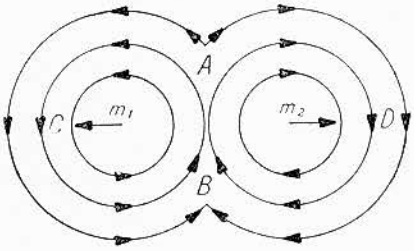


Fig. 26 — Sfere rotanti controverse e loro forze repulsive.

Questo caso è del resto facilmente intuibile ove si consideri che la rotazione contraria dei due campi tende a richiamare nella zona interposta AB lo spazio fluido esterno, il quale come una sbarra posta tra due rulli laminatoi, tende ad allontanarli.

Che nella zona B regni la massima pressione, e quindi la minima velocità, lo dice chiaramente anche la fluido-dinamica, trovandosi B a valle di un restringimento di sezione, che è massimo nei due punti più vicini delle falde laterali dei due campi.

Da quanto sopra dimostrano, possiamo concludere che: **" Campi rotanti Todeschini equiversi si attraggono, e controversi si respingono ".**

Resta svelato così, con una semplice azione dello spazio fluido, quel mistero chiamato « *affinità chimica* », per la quale due atomi rotanti di sostanza eguale (equiversi), o di sostanze diverse (ma sempre equiversi) si attraggono e si fondono in uno solo.

La non affinità chimica (*disaffinità*) è invece dovuta alla repulsione di

due atomi di sostanze diverse i cui nuclei ruotano in senso contrario e quindi tendono ad allontanarsi l'uno dall'altro, cioè tendono a mantenere separati i loro atomi.

Nel mentre ci riserviamo di tornare su questo argomento nel capitolo dedicato alla chimica, desideriamo ora rilevare un altro aspetto del fenomeno. Precisamente facciamo rilevare che la rotazione controversa di due campi rotanti Todeschini, richiamando spazio esterno nella zona *B*, ed espellendolo nella zona *A*, produce un'attrazione sui corpi posti a monte di *B*, ed una repulsione sui corpi posti a valle di *A*, attrazione e repulsione dirette secondo l'asse di simmetria che separa i due campi rotanti.

In altre parole, succede come all'imbocco ed allo sbocco di un ventilatore, nel quale l'aria aspirata dal foro di entrata tende a convogliare con sè i corpuscoli esterni che sembrano attratti dal ventilatore, mentre l'aria soffiata all'esterno dal foro di uscita premendo contro corpuscoli esterni li spinge lontano, sì che sembrano respinti dal ventilatore. Se noi non sapessimo che esiste l'aria, nè potessimo sentirne le correnti col tatto, nè conoscessimo la costituzione ed il funzionamento del ventilatore, saremmo indotti a pensare che esso ha due polarità opposte, una che attrae i corpi e l'altra che li respinge. Si potrà pensare che nessuno è così ignorante ! e che solo un selvaggio della più ignota zona della Terra potrebbe essere vittima di tale illusione, con nostra somma ilarità. Ma quel selvaggio potrebbe a sua volta ben ridere di noi, quando gli facessimo constatare gli effetti di una calamita magnetica e gli volessimo far credere che le attrazioni e repulsioni di essa non sono dovute al movimento di alcun fluido. Egli non lo crederebbe più, dopo aver constatato che le stesse attrazioni e repulsioni di un ventilatore sono dovute ad un movimento di aria. Dunque noi dovremmo convenire che quel selvaggio ha più logica del più acuto degli scienziati sinora apparso sulla Terra e che anche la polarità magnetica è dovuta al movimento di un fluido, per quanto non si senta nè si veda !

Possiamo quindi concludere che: **" Tra due campi rotanti Todeschini controversi, si produce una corrente rettilinea di spazio fluido la quale investendo i corpi circostanti tende a convogliarli verso l'inter-spazio d'entrata dei due campi, ed uscendo da tale inter-spazio preme contro i corpi esterni che incontra allontanandoli dai due campi rotanti ".**

Da cui segue che: **" Due campi rotanti Todeschini controversi, producono nella zona interposta una corrente di spazio fluido normale alla congiungente dei loro centri, la quale corrente agisce sui corpi circostanti come se il sistema avesse una bipolarità attrattiva da un lato e repulsiva dal lato opposto ".**

Ne discende anche che: « La bipolarità è un'apparenza degli effetti fluidodinamici di due campi rotanti Todeschini sui corpi circostanti ».

Resta svelato con ciò un altro mistero chiamato dagli elettrotecnici polarità. Ma anche su questo fenomeno ritorneremo in seguito nel capitolo dedicato all'elettromagnetismo.

Quanto abbiamo detto sinora riguarda le azioni che si avrebbero tra due campi rotanti Todeschini se questi fossero mantenuti coi loro centri immobili l'uno rispetto all'altro. Qualora invece essi fossero liberi di muoversi, essendo soggetti alla forza radiale F_t ed a quella tangenziale F_l, l'uno descriverebbe rispetto all'altro la curva chiusa composta di due rami simmetrici della spirale Todeschini, cosa che infatti risulta verificata nelle stelle doppie e che un più attento esame rivelerà anche un giorno per gli atomi costituenti la molecola.

Da quanto dimostrato in questo paragrafo possiamo enunciare le seguenti scoperte:

137ª Scoperta - La misteriosa forza di gravitazione che si manifesta tra due frammenti di materia, agente ancor più misteriosamente a distanza è un'apparenza della spinta radiale spazio-dinamica che le masse risentono per effetto Todeschini-Magnus se immerse negli spazi rotanti reciproci suscitati dai loro nuclei costituenti. Tale spinta diretta secondo la congiungente i centri di due masse, è proporzionale alle masse trasversali relative $\mathbf{M}_t$ ed $\mathbf{M}'_t$ ed inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza $\mathbf{R}$, secondo la relazione:

$$F_t = f \frac{M_t M'_t}{R^2}$$

138ª Scoperta - La forza di gravitazione $\mathbf{F}_t$ tra due masse, pur essendo sempre diretta secondo la congiungente i loro centri, assume valori positivi, nulli o negativi a secondo che la velocità $\mathbf{V}'_t$ di rivoluzione della massa mobile rispetto allo spazio fluido del campo sia positiva, nulla o negativa; oppure se trattasi di due masse immobili, a secondo che i campi rotanti prodotti dai loro elementi costuitivi siano equiversi o contrari.

139ª Scoperta - Due campi rotanti Todeschini si attraggono se equiversi, si respingono se controversi.

140ª Scoperta - Due campi rotanti Todeschini producono nella zona interposta una corrente di spazio normale alla congiungente dei loro centri che agisce sui corpi circostanti come se il sistema dei due campi avesse una bipolarità positiva da un lato e negativa dal lato opposto.

§ 19° - ANELLI ROTANTI E CORRENTI RADIALI.

Consideriamo uno di quegli anelli di fumo che si formano quando si fa traslare una sigaretta accesa nell'atmosfera. Esso è una figura teorica, le cui particelle fluide si trovano in rotazione intorno all'asse mediano dell'anello.

Se si seziona l'anello con un piano XY che contenga il circolo che costituisce l'asse mediano, e si proiettano su tale piano le linee di moto delle molecole gasose che descrivono la semicirconferenza AB, si avrà come proiezione una stella di raggi che escono dalla circonferenza interna e sono diretti verso quella esterna. (Fig. 28).

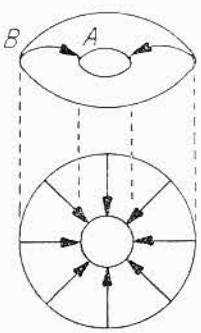


Fig. 27 — Anello fluido rotante e linee di moto della corrente centripeta delle molecole sovrastanti.

Chiameremo questo moto « centrifugo » e chiameremo le linee di flusso relative proiettate sul piano suddetto « *correnti radiali centrifughe* ».

Se invece si proiettano sullo stesso piano le traiettorie delle molecole gasose che descrivono la circonferenza opposta da B in A, si avrà come proiezione sempre una stella di raggi, ma a differenza del caso sopra esaminato, tali raggi escono dalla circonferenza esterna e sono diretti verso quella interna. (Fig. 27).

Chiameremo questo moto « *centripeto* », e chiameremo le linee di flusso relative proiettate sul piano citato «*correnti radiali centripete*».

Ora noi ci domandiamo: È possibile generare degli anelli rotanti in un fluido, simili a quelli di fumo sopra citati?

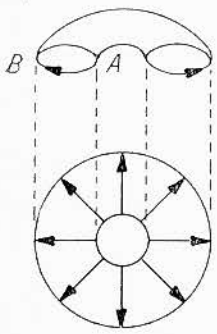


Fig. 28 — Anello fluido rototraslante e linee di moto della corrente centrifuga delle molecole sottostanti.

La risposta evidentemente non può essere che affermativa nel pensiero che tutto sta nel trovare un meccanismo atto a produrre quegli anelli in un fluido omogeneo qualsiasi. Vogliamo ora descrivere uno di questi modi che ha particolare importanza per le applicazioni che abbiamo in vista.

Supponiamo perciò di avere un recipiente semisferico pieno di acqua, sostenuto da un treppiede. Poichè il liquido è immobile esso è unicamente soggetto all'azione del proprio peso, e l'unità di massa in un punto qualsiasi è soggetta alla sola forza di gravità Z diretta verso il basso. Supponiamo che l'unità di massa del fluido sia ϱ. Allora la forza Z sarà:

$$Z = \varrho\, g \qquad (1)$$

L'equazione generale (27) del § 13° diviene in questo caso:

$$\frac{dp}{dz} = \varrho\, g$$

Ma poichè $\varrho = \frac{P}{g}$ si ha:

$$dp = P dz$$

Le equazioni delle superfici di livello sono perciò espresse dalla:

$$P dz = o$$

Ed essendo P costante e diverso da zero, dovrà essere:

$$dz = o \qquad z = costante \qquad (2)$$

Queste ci dicono che le superfici di livello, nel caso di una superficie liquida semplicemente pesante, sono dei piani orizzontali (normali all'asse Z che passa pel centro del recipiente considerato).

Ciò vuol dire che tutti i punti situati sullo stesso piano orizzontale sono soggetti alla stessa pressione, e che questa cresce invece con l'aumentare della profondità z dal livello libero dell'acqua.

In base a questo concetto, in idraulica, si dimostra che la pressione totale p_t esercitata su una superficie A immersa nel liquido a profondità h è uguale a:

$$p_t = P\, A\, h \qquad (3)$$

Facciamo subito notare che quella che gli idraulici chiamano pressione totale p_t è in realtà una forza F, poichè è il prodotto di un peso P unitario per una superficie A, e quindi più esattamente la (3) deve scriversi come segue:

$$F = P\, A\, h \qquad (4)$$

Questa equazione ci dice che: « La forza idrostatica che l'acqua esercita su una superficie piana in essa immersa, è eguale al peso di una colonna d'acqua che abbia per sezione la superficie A considerata e per altezza la profondità h alla quale è immersa la superficie stessa ».

Ciò premesso, consideriamo uno strato di liquido compreso tra due piani orizzontali, che distano l'un dall'altro di una quantità piccolissima dz, in modo che si possa considerare costante la pressione in tale strato. Immaginiamo poi di suddividere tale strato in anelli cilindri concentrici di altezza dz.

Stante che il liquido è in quiete, ogni suo punto è in equilibrio tra pres-

sioni eguali e contrarie in qualsiasi direzione queste pressioni si vogliano considerare. Di conseguenza se chiamiamo con p_o la pressione centripeta che si esercita sull'unità di area, la pressione totale, o forza F_t che si sviluppa su tutta la superficie esterna del cilindro centrale di raggio R_o, sarà:

$$F_t = p_o \; 2 \; \pi \; R_o \; dz \tag{5}$$

Se si toglie questo cilindro centrale dallo strato considerato, le rimanenti falde di questo, non subendo più la reazione centrifuga F_t espressa dalla (5) è come se fossero soggette ad una forza eguale ma diretta in senso opposto, cioè come se fossero soggette ad una forza centripeta pari alla (5) e ripartita su tutta la loro superficie laterale interna. Stante che tale superficie cresce in funzione del raggio di tali falde od anelli cilindrici, ne segue che la forza $- F_t$ che sollecita ognuno di questi anelli a scorrere verso il centro, sarà esprimibile dalla seguente relazione:

$$- F_t = - p_1 2 \pi R_1 dz = - p_2 2 \pi R_2 dz = - p_3 2 \pi R_3 dz = \ldots . \tag{7}$$

dalla quale, tenendo presente che F_t ha il valore costante espresso dalla (5), avremo in generale, con opportune riduzioni:

$$pR = H'_t$$

nella quale p è la pressione per unità di area che sollecita una delle qualsiasi falde cilincriche (anelli), ed R è il suo raggio.

Ne segue immediatamente:

$$p = \frac{H'_t}{R} \tag{8}$$

Questa espressione ci dice che: **" Se si toglie un volume cilindrico di fluido dal centro di una massa fluida, le molecole di questa restano soggette ad una pressione centripeta inversamente proporzionale alla loro distanza R dal centro ".**

Desideriamo ora definire le velocità V_t centripeta che assumono le molecole sollecitate dalla pressione (8).

L'equazione generale (27) del § 13°, dice che la pressione dinamica p è data dal valore:

$$p = \varrho \; \frac{V_t^2}{2} \tag{9}$$

Sostituendo questo valore nella (8) e ponendo $\sqrt{2 H_t : \varrho} = H_t$ avremo:

$$V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}} \qquad (10)$$

la quale ci dice che: **" La velocità V_t centripeta che assumono le molecole di una massa fluida, quando si asporta una porzione cilindrica centrale, sono inversamente proporzionali alla radice quadrata della distanza R delle molecole dall'asse del cilindro asportato ".**

Resta ora da vedere come si possa asportare un volume cilindrico centrale dai successivi strati di altezza dz della massa fluida da noi considerata. La cosa è semplice, basta infatti che sul fondo del nostro recipiente semisferico ed al centro di esso pratichiamo un foro circolare, perchè l'acqua defluendo per gravità da esso, produca un vuoto imbutiforme nel liquido sovrastante. Se sezioniamo tale imbuto in un piano qualsiasi orizzontale, la sezione avrà forma circolare, epperò da ogni piano avremo così tolto un cilindro di liquido di altezza dz, come volevasi, allo scopo di far assumere alle molecole del liquido le velocità centripete determinate dalla relazione (10).

Se raccogliamo l'acqua cadente dal foro di deflusso, e mediante una pompa la rimandiamo nel recipiente sferico, attraverso uggelli radiali disposti alla periferia del foro di uscita (Fig. 35), compensando con tale alimentazione il deflusso, allora tanta acqua esce dal vaso, tanta ne rientra, ed avremo un moto permanente, il quale sarà costituito da tanti filetti fluidi che entrando dagli ugelli disposti nella periferia del foro centrale in basso, risalgono le pareti del vaso e giunti a determinati piani, dalla periferia fluiscono verso il centro scendendo poi verso il foro di uscita. In altre parole avremo prodotto nell'interno del vaso una specie di anello rotante simile agli anelli di fumo sopra menzionati.

Abbiamo detto simile perchè nel nostro caso pur essendo sempre lo stesso liquido che entra nel vaso, circola esce e rientra, la circolazione di esso non è chiusa internamente al vaso.

Tuttavia anche volendo considerare la circolazione quasi chiusa, se si proiettano su di un piano orizzontale XY le linee di moto delle molecole, si avrà in proiezione una corrente radiale centrifuga per le molecole che uscendo dagli ugelli centrali sul fondo del vaso si dirigono verso la periferia e risalgono le pareti.

Tale corrente centrifuga è diretta come una stella di raggi uscenti dal foro centrale e rivolti verso la periferia. (Fig. 28).

Viceversa, proiettando sullo stesso piano orizzontale, le linee di moto delle molecole che dalla periferia dei piani superiori scendono verso il centro,

si avrà una corrente centripeta diretta come una stella di raggi uscenti dalla periferia del vaso e rivolti verso il centro, come in fig. 27.

In obbedienza alla legge del moto permanente, sia la corrente centrifuga che quella centripeta dovranno soddisfare la (10) con la differenza che per la prima corrente tale equazione ha il segno positivo, per la seconda invece assume segno negativo.

Facciamo subito notare che sino ad oggi nessuno ha dedotto la (10) delle correnti radiali. In fluido-dinamica infatti non è mai stato considerato nè la pressione, nè la velocità radiale assunta dalle molecole di un fluido nel recipiente che lo contiene, quando venga fatto defluire da un foro centrale ed alimentato pure dal centro.

Apriamo, quindi, anche in questo campo, una via assolutamente nuova, che come vedremo in seguito ha il conforto e la conferma sperimentale.

Intanto non possiamo fare a meno di porre in rilievo che la (10) è identica alla seconda delle (30) del § 16°, il che dimostra che: « *La velocità radiale assunta da una sfera immersa in un campo rotante Todeschini, e quella radiale assunta dalle molecole di un liquido che defluisce da un recipiente attraverso un foro centrale per gravità, sono entrambe inversamente proporzionali alla radice quadrata della distanza dal centro del mobile considerato* ».

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo enunciare le seguenti scoperte:

141ª Scoperta - Se si asporta un volume cilindrico di fluido dal centro di una massa fluida contenuta in un recipiente, le molecole di questa restano soggette ad una pressione centripeta inversamente proporzionale alla loro distanza dal centro, secondo la relazione:

$$p = \frac{H_t'}{R}$$

142ª Scoperta - Se il liquido contenuto in un vaso semi-sferico si fa defluire per gravità da un foro praticato al centro e sul fondo del recipiente, e contemporaneamente si riporta il liquido uscito nel vaso tramite ugelli radiali disposti attorno al foro di scarico, si produce nella massa liquida posta nel recipiente un anello rotante forzato, e le circolazioni proiettate su un piano orizzontale sono stelle di raggi le quali rappresentano correnti centri-

fughe e centripete, le cui velocità sono inversamente proporzionali alla radice quadrata delle distanze **R** delle molecole considerate dal centro del vaso secondo la relazione:

$$V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}}$$

143ª Scoperta - Le velocità radiali assunte da una sfera immersa in uno campo rotante Todeschini, e quelle radiali assunte dalle molecole di un liquido che defluisce per gravità da un recipiente, tramite un foro di uscita, sono entrambe proporzionali all'inverso della radice quadrata della distanza **R** del mobile considerato dal centro verso il quale affluiscono.

§ 20° - MOTI CICLICI COMPOSTI - VORTICE TODESCHINI.

Supponiamo ora che nel recipiente semi-sferico contenente acqua, ne sia fatta affluire quella di scarico attraverso una serie di ugelli ricurvi e disposti sul fondo intorno al foro di deflusso.

Il liquido sotto pressione entrerà nella serie di ugelli, e costretti dalla ripiegatura di essi, uscirà nell'interno del vaso, in tanti getti tangenti al circolo che circoscrive lo sbocco degli ugelli.

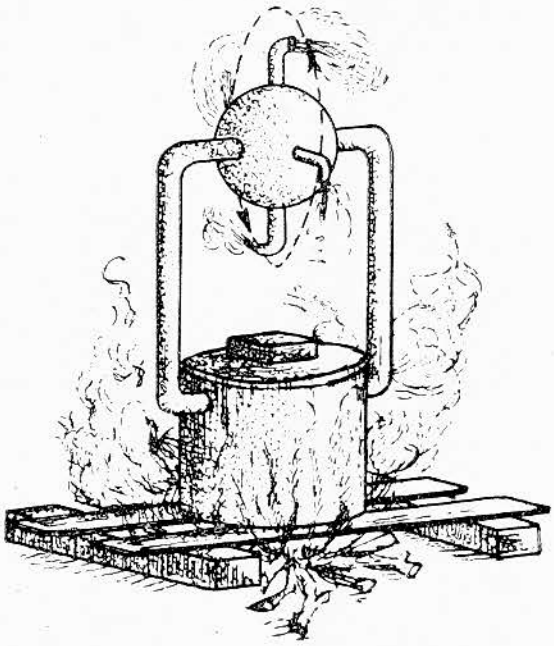


Fig. 29 — Eolipila.

Quale sarà il moto che assume la massa liquida sotto l'impulso di questi getti? Per stabilirlo, ricorderemo il funzionamento di un apparecchio inventato circa 2000 anni or sono da Erone. Vogliamo alludere all'**eolipila,** progenitrice delle moderne turbine a reazione.

Essa era costituita da una sfera cava di metallo, munita sulla periferia di un suo cerchio equatoriale di una serie di tubetti ripiegati ad angolo retto. (Fig. 29).

Sull'asse dei poli erano dei tubi investiti a perni sulla sfera, tubi che

ripiegati ad angolo erano, con la loro estremità opposta, messi in comunicazione con una caldaia di acqua in ebollizione.

Il vapore acqueo, svolto da questa, passava così attraverso i tubi nella sfera, e sfuggendo attraverso gli ugelli ricurvi di questa, per reazione contro l'atmosfera esterna costringeva la sfera a ruotare attorno al suo asse polare. Ora è chiaro che se in un apparecchio simile, si vincolasse la sfera in modo che essa non potesse ruotare su se stessa, per la relatività dei moti, sarebbe l'atmosfera circostante costretta a ruotare intorno alla sfera nel senso inverso. E poichè il moto si estende per falde sferiche concentriche e con velocità di rotazione V_1 che variano inversamente al raggio R delle falde stesse del fluido ambiente (aria), ne segue che nelle adiacenze della sfera si verifica la 2ª legge di Keplero o delle aree, già a noi ben nota, cioè sarà:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \qquad (1)$$

Introducendo, quindi, nella nostra vasca semi-sferica, l'acqua sotto pressione attraverso ugelli ricurvi disposti attorno al foro di scarico, produrremo nel liquido contenuto nel recipiente un campo rotante Todeschini, nel quale, come abbiamo dimostrato altrove, le velocità V_1 di rivoluzione delle molecole delle falde successive, obbediscono alla relazione (1).

Le linee di moto saranno, quindi, quelle schematizzate nella fig. 30, cioè saranno circonferenze concentriche.

Tenendo conto che nel frattempo l'acqua defluisce dal foro di uscita, per quanto detto al § 19°, si produrrà anche un anello rotante, cioè si produrranno anche linee di moto centrifughe e centripete, come quelle rappresentante nelle figg. 33 e 31.

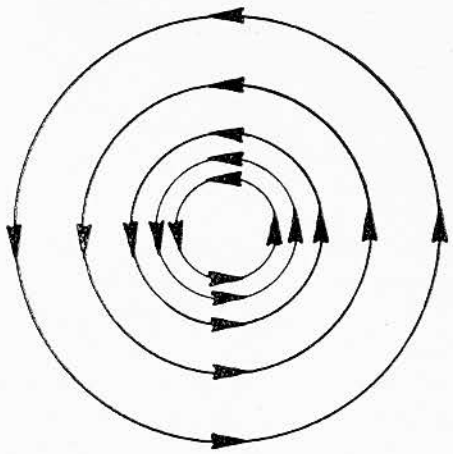


Fig. 30 — Linee di moto di una corrente rotante centromosso.

Le linee di flusso risultanti, saranno allora quelle che si ottengono dalla composizione del moto ciclico di rivoluzione, sempre diretto nel senso rappresentato dalla fig. 30, con quelle dei moti radiali rappresentati dalle figg. 33 e 31.

Per la legge di Galilei, noi possiamo sempre comporre un moto radiale con uno circolare in un moto risultante equivalente a quelli com-

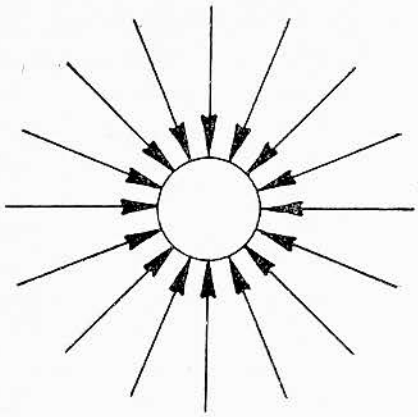


Fig. 31 — Linea di moto di una corrente centripeta.

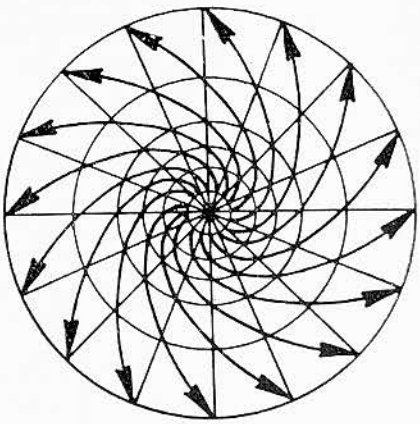


Fig. 32 — Vortice centrifugo Todeschini.

ponenti. Tale moto risultante si ottiene in modo assai semplice con i procedimenti indicati da Faraday, Maxwell e Rankine, sovrapponendo le linee di flusso dei moti che si vogliono comporre, e per i punti delle loro intersezioni facendo passare la curva del moto risultante.

Sovrapponendo quindi la fig. 30 alla fig. 31 e collegando i punti di incrocio delle circonferenze con i raggi, mediante delle curve avremo le linee di moto rappresentate nella fig. 34, le quali, come si vede, sono delle spirali centripete.

Analogamente operando la sovrapposizione delle linee di moto della fig. 30

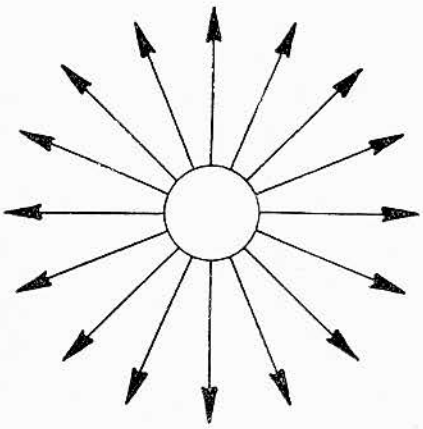


Fig. 33 — Linee di moto di una corrente centrifuga.

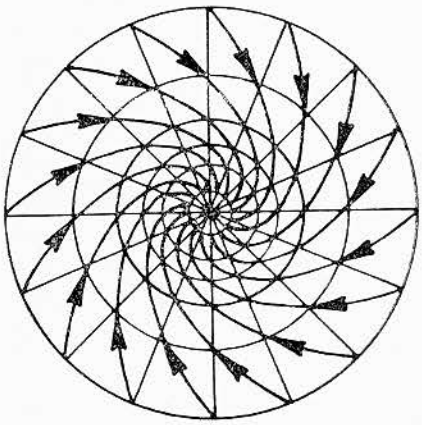


Fig. 34 — Vortice centripeto Todeschini.

con le linee di moto della fig. 33 otterremo le linee di moto risultanti rappresentate dalla fig. 32, le quali sono parimenti delle spirali, ma centrifughe.

Che genere di spirali siano lo si deduce immediatamente trovando, con il solito procedimento geometrico, le linee di velocità risultanti dalle velocità componenti radiali V_t e tangenziali V_l espresse dalla (1) e dalla (30) del § 16°.

Stante che tali velocità componenti sono identiche alle (30) del § 16°, ne risulta che le linee di velocità sono delle spirali Todeschini espresse dalla (31) del paragrafo citato.

Di conseguenza anche le linee di accelerazione e le traiettorie saranno spirali Todeschini.

Breve: le leggi che regolano il moto di una molecola in un vortice Todeschini, sono eguali a quelle che regolano il moto di una sfera immersa in un campo rotante Todeschini. Vi è però da notare che la sfera planetaria immersa in uno spazio rotante, oltre a descrivere delle spirali assume un moto di rotazione intorno al proprio asse polare normale al campo, mentre se la stessa sfera fosse immersa in un vortice Todeschini, essa pur descrivendo delle spirali non ruoterebbe su se stessa, in quanto le linee di flusso a spirale entro le quali è compresa hanno eguali velocità.

Dunque possiamo concludere che: **" Vi è identità di effetti e di leggi, tra un campo rotante ed un vortice Todeschini, considerando il moto di una sfera planetaria in essi immersa, se si prescinde dalla rotazione di questa su se stessa, che nel primo ambiente si verifica e nel secondo no ".**

Questo risultato era del resto prevedibile a priori, se si pensa che immergendo la sfera nel vortice, si viene in effetti a sostituire con la spinta centripeta F_t del fluido ambiente quella equivalente che nel campo rotante nasce invece per effetto Todeschini-Magnus dalla rotazione della sfera e dalla rivoluzione del fluido che la investe.

Che veramente poi la sfera immersa in un vortice Todeschini, segua delle spirali omonime, cioè uguali a quelle descritte dalle molecole stesse del vortice, lo dimostreremo ora in modo assai semplice.

Infatti all'atto dell'immersione nel vortice, la sfera si può considerare ferma rispetto allo spazio fluido del campo che la investe con una corrente a spirale. La sfera quindi, tenderà a spostarsi dal punto A a quello B vicinissimo, seguendo la corrente. Ma in tal modo essa acquista una velocità V'_t radiale ed una V'_l tangenziale che differiscono da quelle V''_t e V''_l del fluido nel punto B.

Le velocità relative V_t e V_l tra fluido e sfera nel punto B saranno quindi:

$$V''_t - V'_t = V_t \qquad V''_l - V'_l = V_l \qquad (2)$$

Nel punto B, quindi la sfera è investita ancora da una corrente, ma questa non ha più le velocità V''_t V''_1 iniziali, bensì quelle espresse dalle (2) che si possono scrivere:

$$\frac{H''_t}{R^{1/2}} - \frac{H'_t}{R^{1/2}} = \frac{H_t}{R^{1/2}} \qquad \frac{H''_1}{R} - \frac{H'_1}{R} = \frac{H_1}{R} \tag{3}$$

Nel punto B quindi la sfera è ancora sottoposta ad una corrente che ha velocità radiali e tangenziali relative la cui risultante è sempre una linea di velocità che si identifica in una spirale Todeschini.

La sfera sarà perciò costretta a percorrere un altro tratto di spirale da B in C, e qui giunta si verificherà ancora che le velocità relative composte daranno per risultante una linea di velocità a spirale, e così di tratto in tratto si dimostra che la sfera percorre delle spirali Todeschini, sia pure a velocità diversa a quella che competono alle molecole del fluido in cui essa è immersa. *c. v. d.*

Da quanto detto risulta quindi che il vortice Todeschini da noi prodotto nel recipiente di acqua, nel modo descritto, consiste in un anello rotante attorno ad un circolo mediano, anello prodotto dalla circolazione in piani verticali del fluido, che dagli ugelli del fondo centrali, va verso la periferia del vaso, ne risale le pareti, defluisce verso il centro e discende poi verso il foro di scarico, e da un campo rotante che costringe le molecole dell'anello a compiere rivoluzioni intorno all'asse Z, in piani orizzontali. (Fig. 35).

Il complesso di questi due moti dà luogo ad un vortice Todeschini, simile a quei turbini di aria, a quelle trombe marine, a quei gorghi di acque fluviali, che frequentemente si vedono generarsi per alcun tempo rispettivamente

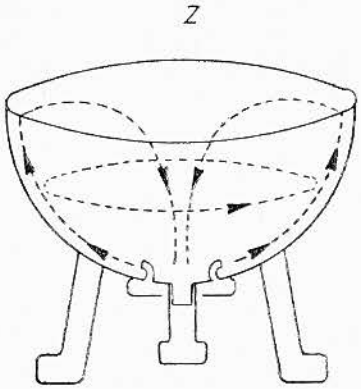


Fig. 35 — Vasca semicircolare Todeschini per la produzione di correnti rotanti in piani orizzontali e verticali.

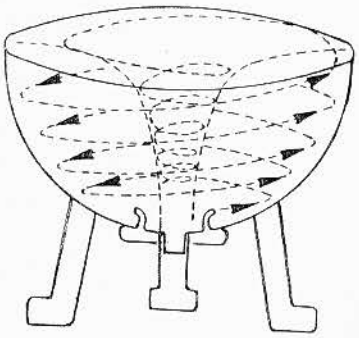


Fig. 36 — Vasca semicircolare Todeschini con le traiettorie a spirale del liquido.

lungo le strade polverose, nel mare o nelle correnti dei fiumi e che possiamo rappresentare schematicamente nella fig. 36. È da notare però che il gorgo da noi prodotto, essendo continuamente alimentato, cioè essendo forzato, durerà finchè vogliamo farlo durare.

Se si proiettano sul piano XY le linee di flusso ascendenti dal basso verso l'alto del vaso, si avrà, come detto, una spirale centrifuga Todeschini.

Se si proiettano invece sullo stesso piano XY le linee di flusso discendenti, dall'alto verso il basso del vaso, si avranno delle spirali centripete Todeschini.

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo enunciare le seguenti scoperte:

144ª Scoperta - Se in un recipiente semi-sferico si inietta acqua attraverso una serie di ugelli ricurvi disposti attorno ad un foro di scarico situato al centro ed al fondo del vaso, mantenendo il regime permanente mediante una alimentazione uguale al deflusso, si forma nella massa liquida del recipiente un vortice Todeschini, in cui le molecole assumono velocità radiali $\mathbf{V}_t$ e di rivoluzione $\mathbf{V}_1$, rispettivamente proporzionali all'inverso della radice quadrata della distanza **R** delle molecole dal centro del vortice ed alla distanza di queste, secondo le relazioni:

$$V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}} \qquad V_1 = \frac{H_1}{R}$$

145ª Scoperta - Le leggi che regolano il moto di rivoluzione di una molecola in un vortice Todeschini, sono eguali a quelle che regolano il moto di rivoluzione di una sfera immersa in un campo rotante Todeschini.

§ 21° - I DUE ESPERIMENTI CRUCIALI CHE DEMOLISCONO LE 4 OBIEZIONI DI NEWTON ELEVATE CONTRO LA TEORIA FLUIDO-DINAMICA DELL'UNIVERSO.

Il lettore che abbia seguito attentamente lo sviluppo delle nostre argomentazioni, che sia stato persuaso delle dimostrazioni, della vasta portata delle scoperte e delle nuove leggi da noi trovate, può nonostante tutto nutrire il dubbio che una felice concatenazione di idee singolari e di astrazioni fisico-matematiche ci abbia portato sì alla risoluzione teorica valida per una concezione fluido-dinamica dell'Universo, ma che i risultati siano una pura coincidenza con le leggi naturali, senza per questo che essi rispondano alla realtà fisica sperimentale dei fluidi. In altre parole, se le leggi astronomiche, chimiche, elettromagnetiche ecc., possono coincidere con quelle da noi trovate con una trattazione esclusivamente teorica di spazi rotanti o vorticosi, resta pur sempre da confermare sperimentalmente se tali leggi sono o meno verificate praticamente nei fluidi, poichè le famose obiezioni di Newton, per quanto siano state da noi demolite teoricamente, erano basate sull'esperimento, e solamente con l'esperimento possono essere completamente demolite.

Dirò che di tale necessità fui subito convinto fin da quando sorse in me l'idea della teoria fluido-dinamica dell'Universo. Infatti in quegli anni ormai lontani, provai ad effettuare esperimenti sui gorghi di acqua fluviale, ma dopo molti tentativi vani, mi convinsi che, sia per l'instabilità dei vortici, sia per il risucchio dei galleggianti al centro, non avrei mai potuto misurare le loro velocità di rivoluzione con esattezza. Compresi che per avere dati attendibili occorreva che io producessi artificialmente dei vortici, sì che potessero mantenersi stabili e regolari e che per far ciò necessitava un apparecchio adatto munito di tutti gli strumenti di misura opportuni. Realizzai allora tali dispositivi, e dal 1923 in poi, perfezionandoli sempre più, effettuai una sistematica serie di sperimentazioni che confermarono in pieno i risultati teorici.

Due esperimenti diversi si erano imposti ad un tempo alla mia mente per la conferma alla teoria fluido-dinamica dell'Universo, e precisamente:

A) Produrre un **vortice** Todeschini in un recipiente di acqua, e constatare se il moto di corpi sferici immersi nel liquido, rispondesse o meno alle leggi trovate da noi in teoria.

B) Produrre un **campo rotante** Todeschini in un recipiente di acqua, e constatare parimenti se il moto di corpi sferici immersi nel liquido rispondesse o meno alle leggi da noi trovate in teoria.

Per la dimostrata identità di effetti e di leggi dei due campi, sarebbe stato sufficiente eseguire uno dei due esperimenti, per aver la conferma che anche nei fluidi si verificano la 2ª e la 3ª legge di Keplero pel moto delle sfere planetarie immerse nei campi Todeschiniani.

Io tuttavia ho voluto compierli entrambi, e ciò anche per constatare la veridicità o meno della identità dei due campi sucitata.

Descriverò qui di seguito i due esperimenti cruciali di cui sopra, da me eseguiti.

ESPERIMENTO CRUCIALE A

Descriverò qui solamente gli esperimenti conclusivi e decisivi effettuati nel 1936 al «Centro Studi ed Esperienze» di Pavia, giudicando inutile riferire su quelli meno perfetti compiuti negli anni precedenti, e ciò anche per evitare lunghe e monotone ripetizioni. Dirò solo che da quelli precedenti mi era apparso di adottare le seguenti disposizioni:

1°) Movimento di rivoluzione dell'acqua provocato da un continuo e costante afflusso di essa, con ugelli curvi disposti sul fondo del vaso ed al centro di esso, immediatamente attorno all'orificio di deflusso, in modo da ottenere la rivoluzione delle falde concentriche del liquido a velocità decrescenti dal centro alla periferia e da verificare la legge delle aree:

$$V_1 = \frac{H_1}{R}$$

2°) Movimento radiale del liquido continuo e costante prodotto da un deflusso a gravità con un foro calibrato circolare praticato sul fondo ed al centro del vaso in modo da ottenere un anello rotante nella massa liquida, le cui velocità radiali nella proiezione orizzontale rispondessero alla legge:

$$V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}}$$

3°) Regime uniforme, in modo da mantenere stabile il vortice, con un deflusso compensato da un'eguale alimentazione.

4°) Recipiente semi-sferico, levigato internamente, per l'uniformità d'attrito e per la perfetta circonferenza delle falde.

5°) Galleggianti sferici in legno, trattenuti da fili sospesi ad aste graduate investite a perno sopra un montante, in modo da consentire la rivolu-

zione dei galleggianti planetari, e poter misurare la loro distanza dal centro del vortice.

6°) Misuratori di corrente, cronometri, contagiri e manometri, per valutare la velocità di rivoluzione dei pianeti, i tempi da essi impiegati a compiere tali rivoluzioni, le frequenze e la pressione del liquido.

Quando fu tutto pronto procedetti con l'assistente Dall'Acqua a quei memorabili esperimenti, coi risultati che qui dirò. Ma qui voglio ringraziare pubblicamente il Dall'Acqua per la perizia e la pazienza dimostrata nel costruire, seguire e perfezionare il complesso di sperimentazione da me indicatogli e che descriverò qui di seguito più particolarmente nelle sue varie parti.

Vasca - Ne furono sperimentate di varie forme. Descriverò qui una di esse che risultò la più adatta allo scopo. Essa, fig. 37, era di forma semisferica, del diametro di 120 cm., costituita in lamiera di ferro levigata internamente con uniformità, e risvoltata sul bordo circolare superiore. Al fondo di essa era praticato un foro circolare *U*. Attorno a questo foro erano disposti 8 ugelli *C*, curvi, dai fori dei quali entrava l'acqua dall'esterno sotto pressione e veniva proiettata nell'interno del vaso in direzione tangenziale al circolo circoscritto alle estremità di sbocco degli ugelli, in modo da imprimere un movimento di rotazione all'acqua partente dal centro del vaso. Tali ugelli erano alimentati a loro volta da un collettore *D*, situato sotto la vasca, con la quale era in comunicazione. Al collettore faceva capo un tubo metallico *E*, con manometro per registrare la pressione del liquido all'entrata, ed una saracinesca regolabile. A questo tubo, faceva capo una tubazione semirigida *F* che a sua volta veniva alimentata da un serbatoio mantenuto a pressione costante, e non segnato in figura.

Apparecchio di sostegno e porta-planetari - Sulla vasca vi erano due montanti *H* ed una traversa *I*, spostabile verticalmente sui montanti stessi. Al centro di questa era disposta un'asta verticale *L* fissabile alla traversa mediante una vite *M*, sì da permettere lo spostamento verticale voluto. All'estremità inferiore dell'asta erano montati dei collarini a cuscinetti *N*, muniti di bracci di rotazione *P*, all'estremità dei quali erano sospesi i pianeti *R* di legno dolce, di forma sferica aventi diametro di 2 cm.

Furono sperimentati parecchi tipi di bracci di rotazione, a squadra *P*, ad angolo *Q*, ed altri. Furono poi sperimentati planetari collegati ai bracci con asticelle rigide e con fili mobili, in modo da consentire eventuali escursioni su orbite non circolari.

Sopra ogni braccio era fissato un contagiri *S* che scattava un dente ad ogni giro completo dei pianeti.

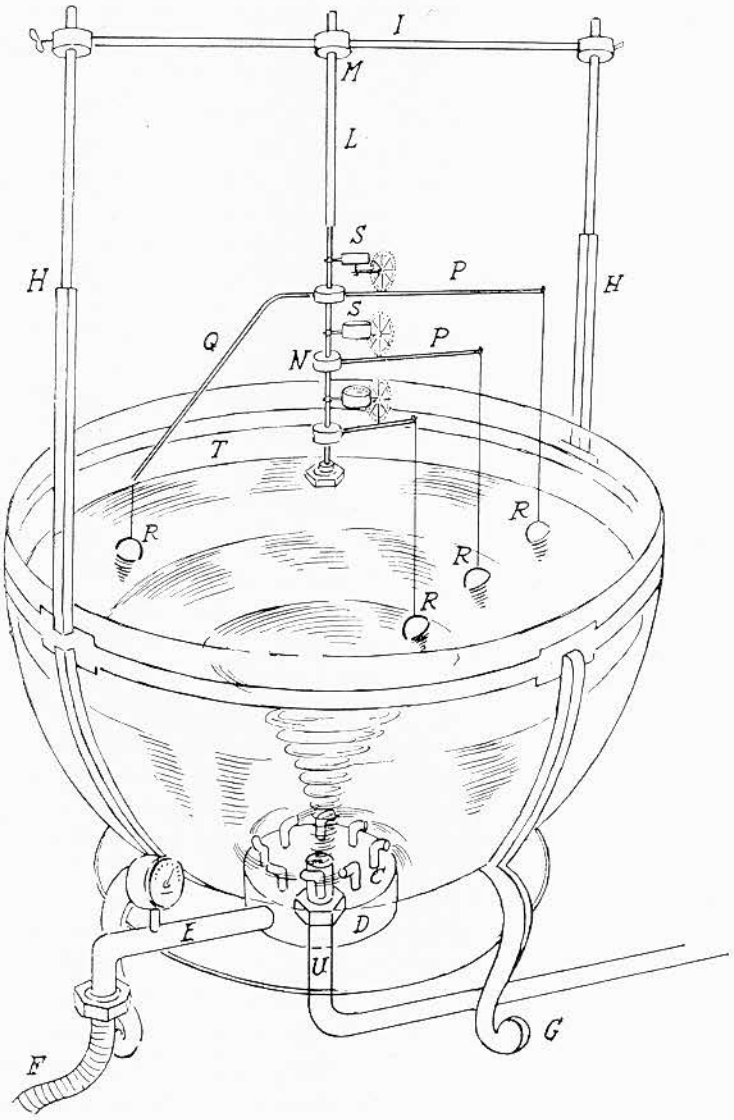


Fig. 37 — Idroplanetario Todeschini.

Procedimenti ed esperimenti eseguiti - Furono organizzate per tre verifiche:

A) Pel controllo delle leggi di rivoluzione dei pianetini.

B) Pel controllo della forma della spirale.

C) Pel controllo delle traiettorie cicliche.

A) Controllo delle leggi di rivoluzione.

Stabilita nel serbatoio d'alimentazione dell'acqua una pressione costante, si immetteva il liquido nella vasca sino all'altezza T.

Per effetto della curvatura degli ugelli, l'acqua subiva un movimento di circolazione che dal centro del vaso si estendeva alla periferia, per falde concentriche successive (fig. 30) in modo da verificare la legge delle aree. Quando il liquido aveva raggiunto il livello T, aperto il foro di scarico U, si produceva un richiamo dal basso delle falde centrali, che produceva nel liquido velocità radiali espresse dalla relazione di cui al N. 2. Nello stesso tempo l'alimentazione compensava lo scarico, in modo da creare una circolazione verticale ed orizzontale uniforme. Per la legge di composizione dei moti, le linee di flusso circolari e quelle radiali si componevano nelle linee di flusso a spirali risultanti.

Abbassati allora sul liquido in movimento i pianetini, già predisposti alle distanze volute dal centro del vortice, si controllava quanti giri essi compivano in un minuto primo.

Gli esperimenti furono effettuati con pianetini di diverse forme e con velocità di regime varie. Per ogni esperimento furono compilate delle tabelle, con il numero dei giri completi e le distanze relative dei pianetini dal centro.

Qualora si fosse verificata la legge delle aree, nelle rivoluzioni complete dei pianetini, come sosteneva Newton, avrebbe dovuto essere:

$$R\,V = K \qquad (1)$$

per qualsiasi pianetino e per qualsiasi distanza di esso dal centro del vortice.

Qualora invece si fosse verificata la 3ª legge di Keplero, avrebbe dovuto risultare:

$$R^{1/2}\,V = K_1 \qquad (2)$$

Stante che:

$$V = \frac{2\,\pi\,R}{T} \quad e \quad \frac{1}{T} = n$$

Dove con T si è indicato il periodo di rivoluzione, e con n il numero dei giri dei pianetini in un secondo, la (1) e la (2) diventano:

$$2\,\pi\,n\,R^2 = K \qquad 2\,\pi\,n\,R^{3/2} = K_1$$

e dividendo ambo i membri di queste equazioni per $2\,\pi$, ponendo $K : 2\,\pi = K'$ e $K_1 : 2\,\pi = K_2$, avremo:

$$n\,R^2 = K' \qquad (3) \qquad \text{ed} \quad n\,R^{3/2} = K_2 \qquad (4)$$

Per riscontrare se si verificava la (3) o la (4) era quindi sufficiente riscontrare il numero dei giri n, ed i raggi di rivoluzione R dei pianetini posti alle varie distanze dal centro. Introdotti poi i valori relativi sperimentalmente trovati nelle due equazioni citate si sarebbe visto subito quale delle due risultava soddisfatta, cioè quale delle due, per qualsiasi valore di R ed n rimaneva costante.

Ora dai numerosi esperimenti eseguiti è risultato sempre verificata la (4), cioè la (2) che esprime la 3ª legge di Keplero.

Riportiamo nella tabella Iª i dati relativi ad una delle numerose sperimentazioni eseguite. Nella colonna prima sono annotati i diametri dei pianetini, nella 2ª le distanze di essi dal centro del vortice, nella quinta il numero dei giri compiuti, nella sesta il computo in base alla (4), nella settima il computo in base alla (3).

Si vede che i valori segnati nella sesta colonna si mantengono sensibilmente costanti, come vuole la 3ª legge di Keplero, mentre i valori segnati nella settima colonna non si mantengono affatto costanti.

Resta così dimostrato, con questa prova sperimentale cruciale, che nel vortice Todeschini, i quadrati dei periodi T di rivoluzione dei pianetini immersi nel vortice, stanno fra di loro, come i cubi dei raggi delle loro orbite, e ciò in perfetta smentita alla obiezione del Newton, la quale asseriva che i corpi immersi in vortici fluidi non potessero mai verificare tale legge.

È appena sufficiente notare che la velocità V da noi misurata è la velocità media dei pianetini, cioè quella che risulta dividendo la lunghezza della traiettoria percorsa per il tempo T di una rivoluzione completa di essi intorno al centro del vortice.

Tale velocità non va quindi confusa, come si è fatto sino ad oggi, con la velocità istantanea V_1 di rivoluzione, la quale varia continuamente durante un ciclo, con l'analogo variare della distanza del mobile considerato, e varia proprio obbedendo alla legge delle aree (1).

TABELLA I[a]

RISULTATI SPERIMENTALI CHE DIMOSTRANO IL VERIFICARSI DELLA LEGGE DI KEPLERO ($n\,R^{3/2} = K$) NEI VORTICI FLUIDI TODESCHINIANI

Diametri dei pianetini in cm.	Distanza R dal centro del gorgo dei pianetini in cm.	Valore di R^2 in cm^2	Valore di $R^{3/2}$	Numero dei giri di rivoluzione osservanti n	Valori di	
					$n\,R^{3/2}$	$n\,R^2$
2	4	16	8	47	376	652
2	5	25	11,18	33,63	375,98	840,75
2	6	36	14,69	25,59	375,91	921,24
2	7	49	18,52	20,3	375,95	994,7
2	8	64	22,62	16,6	375,92	1062,4
2	9	81	27	13,92	375,84	1127,52
2	10	100	31,62	11,89	375,96	1189
2	11	121	36,48	10,3	375,74	1246,3
2	12	144	41,56	9,04	375,70	1301,76
2	13	169	46,86	8,02	375,81	1355,38
2	14	196	52,78	7,13	374,89	1397,48
2	15	225	58,09	6,47	375,84	1455,75
2	16	256	64	5,87	375,58	1502,72
2	17	289	70,1	5,36	375,36	1549,04
2	18	324	76,33	4,92	375,54	1594,08
2	19	361	82,81	4,54	375,95	1638,94
2	20	400	89,44	4,2	375,64	1682

Il non aver tenuto conto di questo ha ritardato di secoli l'avvento della teoria fluido-dinamica dell'Universo, e la spiegazione di ogni fenomeno con un chiaro meccanismo in armonia con le leggi della meccanica classica !

B) Controllo della forma delle spirali.

Per questo venivano lasciate cadere alla periferia del vortice, ad intervalli di tempo eguali, delle goccie di gomma gutta, le quali essendo più leggere dell'acqua, galleggiavano, ed investite dai filetti fluidi di essa, si dilatavano

in striscie formanti una linea curva che girava attorno al centro del gorgo avvicinandosi ed esso a forma di spirale. Si misurarono i raggi per spostamenti angolari costanti e sempre risultò essere:

$$R\ \Theta^2 = K$$

il che confermò che la curva era una spirale Todeschini, come previsto in teoria.

C) Controllo delle traiettorie cicliche dei pianeti.

Per questo controllo furono lasciati i pianetini semiliberi di compiere piccole escursioni radiali, mediante il loro collegamento ai bracci di rivoluzione con fili flessibili, o furono lasciati totalmente liberi entro il vortice.

Nel primo caso si osservò una traiettoria quasi elittica, con una cuspide che cambiava di luogo ad ogni giro spostandosi nel senso del moto.

Nel secondo caso invece si è notato che taluno dei pianetini seguendo una spirale precipitava nel centro del gorgo, dopo pochi istanti di rivoluzione attorno ad esso, altri invece si avvicinavano al centro seguendo un semigiro di spirale, per poi allontanarsi di nuovo con un altro semi-giro di spirale, portandosi in un punto vicino a quello di partenza. Qui giunti, ripetevano il moto per un tempo più o meno lungo, sinchè seguendo una spirale si precipitavano al centro, oppure andavano a fermarsi alla periferia contro la parete del vaso.

Evidentemente, nella prima fase del moto il liquido esercitava sul pianetino una forza centripeta sospingendolo verso il centro, ma prima di raggiungerlo il pianetino acquistava una forza centrifuga maggiore di quella centripeta del fluido, per cui si allontanava di nuovo dal centro secondo la tangente alla spirale. Perdendo poi velocità alla periferia, era di nuovo attratto e seguendo la semi-spirale si avvicinava di nuovo al centro, verificando così il moto ciclico dei corpi celesti, con la sola differenza che la traiettoria percorsa era costituita da due semi-spirali opposte e simmetriche anzichè una elissi, come sostenuto da Keplero.

I risultati di questo esperimento hanno quindi confermato in pieno le previsioni da me fatte col calcolo in base alla mia teoria, e cioè che i corpi immersi in un vortice Todeschini, o percorrono delle spirali centripete piombando sul centro del gorgo, o percorrono delle spirali centrifughe allontanandosi da tale centro, oppure infine, compiono rivoluzioni intorno al centro

descrivendo delle curve chiuse che sono costituite da due rami simmetrici ed opposti di spirale che si congiungono nei loro punti doppi.

Tutte le leggi trovate per il vortice Todeschini, sono quindi, non solamente teoricamente esatte, ma anche sperimentalmente verificate.

ESPERIMENTO CRUCIALE B

Questo esperimento venne da me effettuato per la prima volta nel 1922 a Torino, mentre frequentavo quel Politecnico.

Al centro di una vasca piena d'acqua, immersi sino al suo diametro equatoriale una sfera di legno, il cui asse polare verticalmente disposto, era congiunto all'asse di un motorino elettrico, sospeso al soffitto con una fune.

Azionando il motorino, la sfera si poneva in rotazione, costringendo, per attrito, il liquido ad essa circostante a seguirla nel suo moto di rotazione intorno al centro, per falde concentriche. Così prodotto il campo rotante Todeschini, immersi nell'acqua, a varie distanze dal centro, delle sferette di legno di egual diametro, sostenute da fili verticali, e le sferette si spostarono verso il centro del campo, come se fossero state attratte da esso con una misteriosa forza di gravitazione !

Già da questo semplice esperimento, avevo chiara conferma che la forza che sollecitava verso il centro del campo le sferette planetarie era dovuta alla spinta centripeta che il liquido circolante esercitava contro di esse, e non già ad una misteriosa attrazione della sfera centrale.

La forza di gravità non era quindi che la spinta centripeta del liquido.

Per verificare se tale spinta variava in funzione della distanza dal centro del campo con la stessa legge della forza di gravità, occorreva procedere a misurare l'entità di tale spinta in vari punti del campo situati a diverse distanze dal centro. Tale misura era di somma importanza perchè se veramente quella spinta idraulica centripeta variava con la stessa legge della forza di gravità, allora restava dimostrato che la forza di gravità altro non era che la spinta centripeta del liquido !

Ma per effettuare tali misure, mi accorsi che dovevo lasciare libere le sferette planetarie di compiere solamente escursioni radiali verso il centro del campo, vietando loro il movimento di rivoluzione, e che dovevo contrastare la loro escursione centripeta con la reazione di molle tarate, dalla cui deformazione poter dedurre la spinta centripeta.

Modificata quindi l'attrezzatura con i dispositivi predetti, verso la fine del 1923 tentai di effettuare le misure in parola, ma la difficoltà di apprezzare la deformazione delle molle, mi fece pensare che sarebbe stato possibile effet-

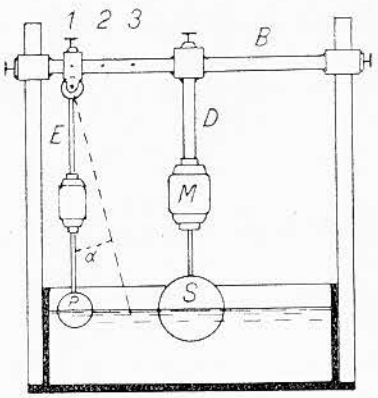


Fig. 38 — Idrogravimetro Todeschini.

tuare le misure senza di esse, poichè le sferette planetarie sostenute dal filo si potevano considerare come fili a piombo, per deviare i quali dalla verticale, occorrono forze orizzontali tanto maggiori quanto più grandi sono le deviazioni.

Bastava quindi misurare l'angolo di deviazione dalla verticale di ciascun filo che sosteneva la relativa sferetta, e da questo e dal peso della sferetta, con semplice calcolo si poteva dedurre la forza deviante.

D'altra parte, considerando che per pormi nelle stesse condizioni dei pianeti del sistema solare che ruotano su se stessi, dovevo imprimere anche alle sferette planetarie una rotazione intorno al loro asse polare, il che richiedeva per ciascuna di esse un motorino elettrico, decisi di rinviare gli esperimenti sinchè non avessi approntato tutti i dispositivi necessari.

Nel luglio del 1924 l'apparecchiatura era terminata. Essa consisteva in una vasca cilindrica A (fig. 38) di ferro zincato, piena di acqua, sopra la quale era disposta una traversa orizzontale B che sosteneva al centro, mediante un montante verticale D, il motore elettrico M, sul cui asse era imperniata la sfera solare motrice S, immersa nell'acqua al centro della vasca sino al suo diametro equatoriale.

All'estremità della traversa B era imperniata un'asta verticale E, la quale sosteneva un motorino elettrico, sul cui asse era imperniata la sfera planetaria P.

Azionando entrambi i motorini elettrici, il liquido si poneva in movimento circolatorio attorno alle due sfere, e l'asta E subiva un deviamento dalla verticale di un certo angolo α, sì che la sferetta P planetaria si avvicinava alla sfera centrale S.

Imperniando l'asta E successivamente nei punti 1, 2, 3, potei misurare gli angoli α_1, α_2, α_3, e da questi dedurre le forze centripete relative F_{t1}, F_{t2}, F_{t3}, le quali risultarono inversamente proporzionali al quadrato della distanza R delle sferette dal centro del gorgo, verificando con ciò la seguente legge:

$$F_t = \frac{K'}{R^2} \qquad (1)$$

la quale è in perfetta concordanza con la (5) del § 18° se si pone $K' = f M'_t M_t$, e quindi esprime la legge di Newton sulla gravitazione universale.

La (1) ci dimostra che: «*La forza con la quale si attraggono due sfere rotanti nello stesso senso, immerse in un liquido, è inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza, proprio come è la forza di gravità con la quale si attraggono due frammenti di massa qualsiasi*».

Ero riuscito quindi, per la prima volta nella storia della scienza, a produrre artificialmente due campi di gravitazione ed a dimostrare che essi si identificavano con i campi liquidi rotanti generati da due sfere poste in rotazione equiversa entro un fluido.

Ero riuscito a produrre artificialmente la forza di gravitazione ed a farla variare a mio piacimento, in quanto bastava aumentare o diminuire la velocità di rotazione delle sfere centrale o planetaria o di entrambe, per variare la forza con la quale esse si attraevano.

Rassicurato dal brillante risultato di questo esperimento che costituiva la base per l'avvento della teoria spazio dinamica, mi accinsi all'esposizione di tale teoria ed alla sua estensione a tutti i rami delle scienze esatte, seguendo lo schema già prestabilito per giungere ad una meccanica unitaria dell'Universo.

In seguito, nel 1936, al Centro Studi del Genio di Pavia, con l'attrezzatura usata per l'esperimento *A*, opportunamente modificata, ebbi modo di ripetere l'esperimento *B* con analoghi risultati.

Allo scopo poi di constatare se era proprio vero che campi rotanti equiversi si attraggono e controversi si respingono, impressi alla sfera planetaria prima un moto rotatorio destro giro, e dopo un moto sinistro giro, mantenendo la sfera centrale sempre in rotazione destrogira.

Ebbi così modo di constatare che nel primo caso le due sfere si avvicinavano e nel secondo caso si allontanavano, come previsto dalla mia teoria con la scoperta 139 del § 18°.

Da quanto sopra esposto, possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

146ª Scoperta - Tutte le leggi teoriche che reggono il moto di una sfera planetaria immersa in un vortice od in un campo rotante Todeschini, sono confermate dalle esperienze cruciali **A** e **B** effettuate praticamente producendo quel vortice e quel campo nell'acqua ed immergendo in essi la sfera planetaria in parola.

147ª Scoperta - Gli esperimenti **A** e **B** ci dimostrano che i campi di gravitazione newtoniani dei corpi celesti, quelli di due frammenti qualsiasi di materia, ed

i campi coulombiani dei nuclei atomici, si identificano con campi rotanti o vortici fluidi Todeschiniani.

148ª Scoperta - Gli esperimenti cruciali **A** e **B** ci dimostrano che si possono produrre artificialmente due campi di gravitazione, oppure due campi coulombiani, e che per far ciò basta far ruotare sul loro asse polare due sfere immerse in un fluido gassoso o liquido.

149ª Scoperta - Gli esperimenti cruciali **A** e **B** ci dimostrano che tutte le leggi astronomiche che reggono il moto dei pianeti intorno al sole, e quelle di fisica atomica che reggono il moto degli elettroni intorno al loro nucleo, sono identiche alle leggi fluidodinamiche che reggono il moto delle sfere planetarie rotanti o no a secondo che sono immerse in un campo rotante od in un vortice Todeschiniano.

150ª Scoperta - L'esperimento cruciale **A** ci dimostra direttamente che le sfere immerse in un vortice Todeschiniano di acqua compiono delle rivoluzioni intorno al centro del campo le cui durate seguono la terza legge di Keplero, cioè sono proporzionali ad $\mathbf{R}^{3/2}$.

151ª Scoperta - L'esperimento cruciale **B** ci dimostra direttamente che due sfere rotanti nello stesso senso dentro un liquido si attraggono con una forza che è inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza, proprio come è la forza di gravità con la quale si attraggono due masse.
L'esperimento dimostra quindi direttamente che la gravitazione universale della materia è dovuta alla rotazione dei nuclei atomici che la costituiscono ed ai campi di spazio fluido da essi suscitati.

152ª Scoperta - L'esperimento cruciale **B** dimostra che due sfere immerse in un liquido, se ruotano nello stesso senso si attraggono, se nel contrario si respingono.

153ª Scoperta - Gli esperimenti cruciali **A** e **B** dimostrano che le obiezioni elevate dal Newton contro l'avvento di una teoria fluido-dinamica dell'Universo, sono infondate.

§ 22° - TEORIA GENERALE DEL GIROSCOPIO - EFFETTI GIROSCOPICI DELLE SFERE ROTANTI IMMERSE IN CAMPI TODESCHINI.

Nel paragrafo precedente abbiamo analizzato le azioni reciproche tra due campi rotanti Todeschini: quello principale motore e quello secondario del pianeta. È chiaro che se i campi non sono complanari, la rotazione e la rivoluzione dell'uno dentro l'altro darà luogo ad effetti giroscopici relativi, conoscendo i quali si potranno sempre trovare i dati relativi ai movimenti che quegli effetti hanno generato, dati che a volte sono incogniti e che presentano un interesse basilare per ricerche specialmente astronomiche.

Come si vede, con ciò, noi introduciamo in astronomia un nuovo concetto, quello cioè di misurare distanze o velocità di masse rotorivoluenti, dai loro effetti giroscopici.

È comprensibile che, nell'intento di allargare il campo di misure il più possibile, noi non ci limiteremo a considerare solamente due campi rotanti, ma una serie indefinita di essi compresi successivamente uno dentro l'altro ed aventi raggi sempre più grandi.

Allo scopo ora detto, cominceremo col ricordare ed indagare gli effetti giroscopici e le loro leggi.

Consideriamo perciò il moto di un punto materiale intorno al centro O, supposto come origine di una terna di assi ortogonali $X_1\ Y_1\ Z_1$. (Fig. 39). Consideriamo, per ora, tale sistema di assi fisso nello spazio e chiamiamolo 1ª piattaforma.

Supponiamo ora che altri tre assi ortogonali $X,\ Y,\ Z$, abbiano per origine pure il punto O, ma siano mobili attorno ad esso, assieme al punto materiale che vorremo considerare. Chiameremo questo sistema di assi « piattaforma locale ».

Per definire l'orientamento del punto materiale considerato avente gli assi d'inerzia coincidenti con quelli mobili, occorrerà riferire questi agli assi fissi, mediante i tre angoli seguenti:

$$\theta = Z_1\ O\ Z \qquad \psi = X_1\ O\ P$$
$$\varphi = P\ O\ X$$

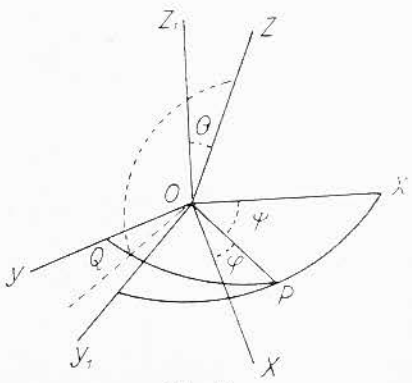


Fig. 39.

Il senso positivo degli angoli è quello che va da Z_1 a Z, da X_1 a P, da P a X.

Per passare da una posizione ad un'altra, basterà quindi che il triedro mobile ruoti di un certo angolo attorno ad un asse istantaneo adatto allo scopo.

Se dt è il tempo impiegato per effettuare questa rotazione, ed ω il vettore che rappresenta la velocità angolare, diretto secondo l'asse istantaneo, potremo sempre scomporre questo vettore in tre componenti p, q, s, secondo le tre direzioni degli assi mobili.

Il movimento del nostro punto materiale legato al triedro mobile, risulterà dalla composizione delle tre rotazioni pdt, qdt, sdt.

Le corrispondenti variazioni degli angoli saranno $d\theta$ attorno all'asse P, $d\psi$ attorno all'asse Z_1, $d\varphi$ attorno all'asse Z.

La rotazione attorno all'asse Z si chiama « *rotazione propria* », quella intorno a Z_1 si chiama « *precessione* », ed infine quella intorno a P si chiama « *nutazione* ».

Le velocità angolari risultano immediatamente dividendo gli angoli descritti per il tempo dt impiegato a descriverli, cioè sarà:

$$\frac{d\theta}{dt} \; ; \qquad \frac{d\psi}{dt} \; ; \qquad \frac{d\varphi}{dt} \tag{1}$$

che sono rappresentabili con vettori diretti secondo gli assi P, Z_1 Z.

Il vettore risultante deve essere evidentemente eguale a quello risultante dei vettori p, q, s. Perciò la somma delle proiezioni dei vettori dei due sistemi sulle direzioni Z, P, Q, deve essere eguale, cioè:

$$\begin{aligned} \frac{d\psi}{dt} \cos\theta + \frac{d\varphi}{dt} &= s \\ \frac{d\theta}{dt} &= p\cos\varphi - q\,\mathrm{sen}\,\varphi \\ \frac{d\psi}{dt}\,\mathrm{sen}\,\theta &= p\,\mathrm{sen}\,\varphi + q\cos\varphi \end{aligned} \tag{2}$$

dalle quali si ricava:

$$\begin{aligned} p &= \frac{d\theta}{dt}\cos\varphi + \frac{d\psi}{dt}\,\mathrm{sen}\,\theta\,\mathrm{sen}\,\varphi \\ q &= \frac{d\theta}{dt}\,\mathrm{sen}\,\varphi + \frac{d\psi}{dt}\,\mathrm{sen}\,\theta\cos\varphi \\ s &= \frac{d\varphi}{dt} + \frac{d\psi}{dt}\cos\theta \end{aligned} \tag{3}$$

Le componenti delle velocità angolari p, q, s, sono quindi funzioni degli angoli θ, φ, ψ e delle loro derivate rispetto al tempo.

Se si considera la φ come variabile indipendente, detta φ' la sua derivata rispetto al tempo, avremo:

$$\frac{\delta p}{\delta \varphi'} = o \qquad \frac{\delta p}{\delta \varphi} = -\frac{d\theta}{dt} \operatorname{sen} \varphi + \frac{d\psi}{dt} \operatorname{sen} \theta \cos \varphi = q$$

$$\frac{\delta q}{\delta \varphi'} = o \qquad \frac{\delta q}{\delta \varphi} = -\frac{d\theta}{dt} \cos \varphi - \frac{d\psi}{dt} \operatorname{sen} \theta \operatorname{sen} \varphi = -p$$

$$\frac{\delta s}{\delta \varphi'} = 1 \qquad \frac{\delta s}{\delta \varphi} = o \tag{4}$$

Poichè la forza viva è:

$$W = \Sigma \frac{1}{2} m \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] \tag{5}$$

per calcolarla, considereremo che la velocità di rotazione attorno ad un asse istantaneo è uguale a quella che si avrebbe considerando immobile quell'asse per un istante piccolissimo. Le velocità lineari attuali parallelamente agli assi X, Y, Z, saranno dunque:

$$\frac{dz}{dt} = qz - sy; \qquad \frac{dy}{dt} = sz - pz; \qquad \frac{dz}{dt} = py - qz \tag{6}$$

I momenti d'inerzia rispetto agli assi considerati essendo:

$$A = \Sigma \frac{1}{2} m (y^2 + z^2)$$

$$B = \Sigma \frac{1}{2} m (z^2 + x^2) \tag{7}$$

$$C = \Sigma \frac{1}{2} m (x^2 + y^2)$$

La forza viva risulterà:

$$W = \frac{1}{2} (A p^2 + B q^2 + C s^2) \tag{8}$$

dalla quale tenendo conto delle (4):

$$\frac{\delta W}{\delta \varphi'} = Ap \frac{\delta p}{\delta \varphi'} + Bq \frac{\delta q}{\delta \varphi'} + Cs \frac{\delta s}{\delta \varphi'} = Cs$$

$$\frac{\delta W}{\delta \varphi} = Ap \frac{\delta p}{\delta \varphi} + Bq \frac{\delta q}{\delta \varphi} + Cs \frac{\delta s}{\delta \varphi} = (A - B)\, qp$$

Applicando ora le equazioni di Lagrange rispetto alla variabile φ avremo:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\delta W}{\delta \varphi'}\right) - \frac{\delta W}{\delta \varphi} = C \frac{ds}{dt} + (B - A)\, pq$$

Rispetto alle altre due variabili si avrebbero equazioni similari. Poichè ciascuna delle tre equazioni sono equivalenti ai momenti delle forze applicate L, M, N, si avrà in definitiva:

$$\begin{aligned} A \frac{dp}{dt} + (C - B)\, qs &= L \\ B \frac{dq}{dt} + (A - C)\, sp &= M \\ C \frac{ds}{dt} + (B - A)\, pq &= N \end{aligned} \qquad (9)$$

Il caso che interessa le nostre applicazioni è quello dei corpi che compiono rivoluzioni attorno ad una retta passante per il centro O fisso.

Sostituendo le componenti p e q attorno agli assi X ed Y, con le componenti p_1 e q_1 attorno alla linea dei nodi P ed alla perpendicolare Q, avremo:

$$\begin{aligned} p_1 &= p \cos \varphi - q \operatorname{sen} \varphi \\ q_1 &= p \operatorname{sen} \varphi + q \operatorname{sen} \varphi \end{aligned} \qquad (10)$$

Tenendo conto della (2) e della (3) avremo:

$$\frac{d\theta}{dt} = p_1 \qquad \frac{d\psi}{dt} \operatorname{sen} \theta = q_1 \qquad (11)$$

$$p^2 + q^2 + s^2 = \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 + 2 \frac{d\varphi}{dt} \frac{d\psi}{dt} \cos \theta$$

Derivando la (10) rispetto al tempo:

$$\frac{dp_1}{dt} = \frac{dp}{dt} \cos\varphi - \frac{dq}{dt} \operatorname{sen}\varphi - q_1 \frac{d\varphi}{dt} \qquad (12)$$

$$\frac{dq_1}{dt} = \frac{dp}{dt} \operatorname{sen}\varphi + \frac{dq}{dt} \cos\varphi + p_1 \frac{d\varphi}{dt}$$

Chiamando con L, M, M_1, i momenti delle coppie relativi agli assi OQ, OP, OZ, avremo:

$$L_1 = L \cos\varphi - M \operatorname{sen}\varphi \qquad (13)$$

$$M_1 = L \operatorname{sen}\varphi + M \cos\varphi$$

Sostituendo al posto di L ed M i valori delle (9) e tenendo conto delle (12) avremo per $A = B$

$$L_1 = A \frac{dp_1}{dt} + (C - A)\, sq_1 + A\, q_1 \frac{d\varphi}{dt}$$

$$M_1 = A \frac{dq_1}{dt} + (A - C)\, sp_1 + A\, p_1 \frac{d\varphi}{dt}$$

$$N = C \frac{ds}{dt} \qquad (14)$$

E sostituendo in queste i valori delle (11) e delle (3), avremo:

$$L_1 = A \frac{d^2\theta}{dt} + (C - A) \operatorname{sen}\theta \cos\theta \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2 + C \operatorname{sen}\theta \frac{d\psi}{dt} \frac{d\varphi}{dt}$$

$$M_1 = A \operatorname{sen}\theta \frac{d^2\psi}{dt^2} - (C - 2A) \cos\theta \frac{d\psi}{dt} \frac{d\theta}{dt} - C \frac{d\theta}{dt} \frac{d\varphi}{dt} \qquad (15)$$

$$N = C \left(\frac{d^2\varphi}{dt^2} + \frac{d^2\psi}{dt^2} \cos\theta - \frac{d\theta}{dt} \frac{d\psi}{dt} \operatorname{sen}\theta\right)$$

Le condizioni che ci interessano sono quelle in cui la velocità angolare di precessione $\frac{d\psi}{dt}$ è costante, la nutazione è nulla, ossia $\frac{d\theta}{dt} = o$ e la velocità angolare di rotazione è costante, cioè $\frac{d\varphi}{dt} = K$.

Avremo con ciò di conseguenza anche:

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} = o \qquad \frac{d^2\varphi}{dt^2} = o$$

Le ultime delle (15) diventano perciò:

$$M_1 = N = o$$

La prima delle (15) diventa invece:

$$L_1 = C - A \operatorname{sen}\theta \cos\theta \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2 + C \operatorname{sen}\theta \frac{d\psi}{dt} \frac{d\varphi}{dt}$$

Introducendo in questa equazione la velocità istantanea s del corpo intorno al suo asse di rivoluzione, data dalla prima delle (2), ed eliminando $\frac{d\varphi}{dt}$ resta:

$$L_1 = Cs \frac{d\psi}{dt} \operatorname{sen}\psi - A \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2 \operatorname{sen}\theta \cos\theta \qquad (16)$$

Se la precessione $\frac{d\psi}{dt}$ è molto piccola rispetto alla rotazione propria s, la (16) diventa:

$$Cs \frac{d\psi}{dt} \operatorname{sen}\theta = L_1 \qquad (17)$$

Questa equazione è valida nella condizione di trascurare la velocità p rispetto alla velocità s, cioè a rappresentare il momento della quantità di moto Cs, con un vettore diretto secondo l'asse di rotazione del corpo, facendo astrazione delle esigue oscillazioni dell'asse di figura. La (17) ci dice allora che vi è equilibrio dinamico tra il vettore rappresentante la derivata della quantità di moto ed il momento delle forze applicate proiettate nella stessa direzione. Se tale momento è dovuto ad una forza F applicata alla distanza R, avremo quindi:

$$L_1 = F R \operatorname{sen}\theta$$

che costituita nella (17) ci dà:

$$Cs \frac{d\psi}{dt} = F R \qquad (18)$$

La quale ci dice che il momento necessario per far deviare l'asse di figura di un solido di rivoluzione, rapidamente ruotante su se stesso è perpendicolare

al piano in cui si vuole che la deviazione avvenga, e, a parità di altre condizioni, tanto più grande quanto maggiore è la quantità di moto Cs che il solido ha per effetto della sua rotazione propria.

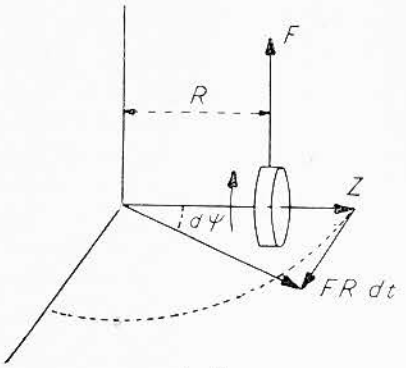


Fig. 40.

Ne segue che se un punto dell'asse di figura viene obbligato a ruotare attorno ad un asse normale al primo, con una velocità angolare $\frac{d\psi}{dt}$, esso reagirà con una forza F parallela al secondo asse la cui intensità sarà tanto maggiore quanto più grande è la velocità angolare impressa, cioè sarà in base alla (18):

$$F = \frac{d\psi}{dt} \frac{Cs}{R}$$

Per chiarire bene le idee, riferiamoci alla fig. 40 e immaginiamo che il solido ruoti rapidamente attorno all'asse Z, con velocità angolare s. Il momento della quantità di moto è un vettore Cs diretto secondo tale asse.

Immaginiamo che la forza F sia applicata perpendicolarmente all'asse Z e ad una distanza R dall'origine degli assi O.

Nell'intervallo di tempo dt, il momento di questa forza subirà una variazione $FRdt$, facendo deviare l'asse di rotazione Z nel piano normale alla forza F, verificando la (18).

Il fenomeno sembra paradossale perchè l'equilibrio dinamico non corrisponde ad un movimento dell'asse Z nel piano che contiene la forza applicata F e nella direzione di questa, come sembrerebbe logico supporre, ma bensì corrisponde ad un movimento normale a tale piano ed a tale direzione. Noi però non ci stupiremo affatto di tale comportamento, avendo già dimostrato altrove che l'effetto giroscopico si identifica in un effetto Magnus, e quindi ben comprensibile diventa il fatto che una massa rotante fatta rivoluire in un piano attorno ad un centro, subisca deviazioni nel piano normale a quello di rivoluzione. Stante che il fenomeno ora citato tende a portare l'asse Z mobile verso l'asse Y fisso e normale al primo, tale comportamento viene chiamato «*tendenza al parallelismo degli assi*».

Per rilevare la proprietà ora analizzata, si usa la bilancia giroscopica, schematizzata in fig. 6.

Essa è costituita, come già abbiamo accennato altrove, da un'asta A

orizzontale, articolata in C, e da un sostegno verticale S. L'asta A ad una estremità porta calettata su essa una ruota R (giroscopio), ed all'altra estremità un peso P spostabile a piacere, in modo che il baricentro del sistema possa o meno farsi coincidere col punto di mezzo C.

Impresso alla ruota un rapido movimento di rotazione attorno al suo asse A si presentano due casi:

1°) Il peso P è spostato in modo tale che il baricentro cade nel punto C, ed allora il moto di rotazione della ruota non provoca nessun movimento di precessione, perchè l'asse di rotazione coincide con l'asse d'inerzia.

2°) Il peso P è spostato in modo che il baricentro non coincide col punto C ed allora il moto di rotazione della ruota determina un movimento

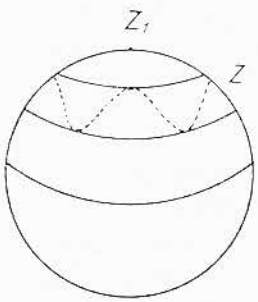


Fig. 41.

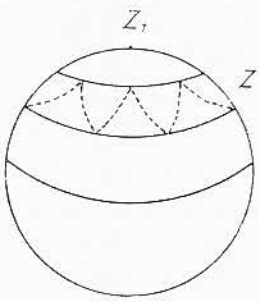


Fig. 42.

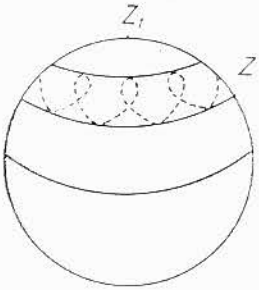


Fig. 43.

combinato di precessione e di nutazione, dovuto alla differenza dei momenti che sollecitano la bilancia.

Se il sistema, in questo caso è abbandonato a se stesso, l'estremità della bilancia descrive una curva simile a quella rappresentata nella fig. 41.

Se invece all'atto di abbandonare il sistema gli si imprime anche una velocità angolare attorno al suo asse X od Y, le estremità dalle quali cade il baricentro descrivono la curva indicata rispettivamente nella fig. 42 o nella fig. 43.

In ogni caso, se la velocità di rotazione della ruota attorno al suo asse A, è abbastanza grande, la nutazione e la variazione periodica della precessione saranno trascurabili, ed il sistema apparirà animato da una sola precessione uniforme in un senso o nel contrario a secondo che il baricentro cade da una parte o dall'altra del punto C.

Tale precessione sarà tanto più grande, quanto più il baricentro cade distante dall'asse verticale sul quale sta il punto C.

Un'applicazione naturale delle cose sopracitate si ha nel movimento di precessione degli equinozi e di nutazione della Terra. Questa infatti rotorivoluendo intorno al Sole con il di lei asse polare inclinato, è da considerarsi come un giroscopio in azione di cui manifesta tutti gli effetti particolari. Precisamente l'asse di rotazione della Terra permanendo inclinato di 23°, 28' rispetto alla perpendicolare al piano dell'eclittica, descrive con movimento lentissimo ed uniforme un cono intorno a tale retta. Le estremità dell'asse tracciano così un circolo sulla volta celeste in circa 26.000 anni. È questo il cono di precessione degli equinozi.

L'asse terrestre poi ha un movimento di nutazione con periodo di 18 anni e 2/3, che ha per effetto di dentellare il cerchio base del cono di precessione, come segnato in figura 44.

Nella figura 45 è riportata invece la sfera celeste con gli elementi geometrici di cui parleremo al capitolo dedicato all'astronomia.

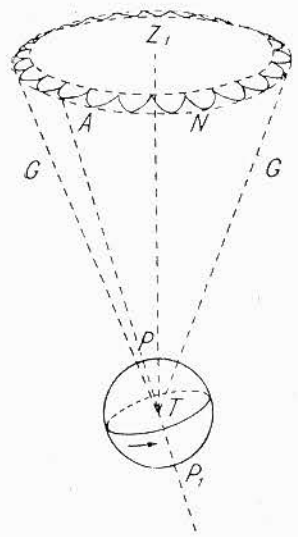


Fig. 44 — L'asse *A* della Terra *T* descrivendo il cono di precessione limitato dalle generatrici *G*, per effetto del moto di nutazione oscilla tracciando la dentatura *N*.

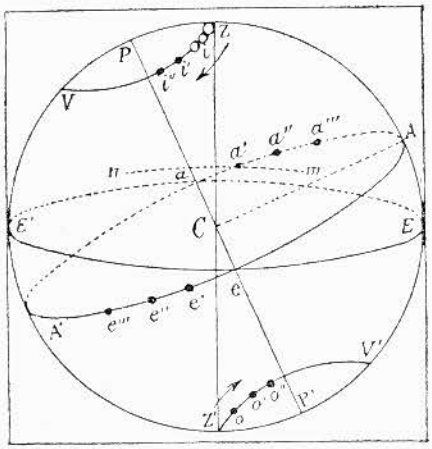


Fig. 45 — Sfera celeste. - *E E'* Equatore - *A A'* Eclittica - *Z Z'* Poli dell'equatore - *P P'* Poli dell'Eclittica - *e*, *a* Nodi.

§ 23° - DISTANZE DI RIVOLUZIONE DELLE SFERE PLANETARIE DAI CENTRI DEI CAMPI, RAGGI DEI SUCCESSIVI CAMPI IPOCICLOIDI, INCLINAZIONE DEGLI ASSI POLARI DELLE SFERE PLANETARIE, NUMERO DI GIRI DEI CAMPI IPOCICLOIDI, DEDOTTI DAI FENOMENI GIROSCOPICI DELLE MASSE PLANETARIE.

Le relazioni (15) del § 22° si possono scrivere in una forma più adatta ai nostri scopi, sommando membro a membro le due prime, moltiplicate rispettivamente per θ' e ψ' e moltiplicando la seconda per $sen\ \theta$

$$\begin{aligned} A\ \frac{d}{dt}\ (\theta'^2 + sen^2\theta) &= 2\ (L,\ \theta' + M,\ \psi'\ sen\ \theta) \\ A\ \frac{d}{dt}\ (\psi'\ sen^2\ \theta) + C\ (\varphi' + \psi'\ cos\ \theta)\ \frac{d\,(cos\ \theta)}{dt} &= M,\ sen\ \theta \\ C\ \frac{d}{dt}\ (\varphi' + \psi'\ cos\ \theta) &= N \end{aligned} \qquad (1)$$

Se le coppie sono nulle, queste equazioni danno:

$$N = o \qquad\qquad s = K, = \varphi' + \psi'\ cos\ \theta$$

La seconda delle (1) diviene:

$$A\ \frac{d}{dt}\ (\psi'\ sen^2\ \theta) + C\ s\ \frac{d}{dt}\ (cos\ \theta) = o$$

ossia:

$$A\ \frac{d}{dt}\ (\psi'\ sen^2\ \theta) = C\ s\ \frac{d}{dt}\ (cos\ \theta)$$

Ed integrando rispetto al tempo, si ha:

$$A\ \psi'\ sen^2\ \theta = C\ s\ cos\ \theta \qquad (2)$$

Ma dalla (17) e dalla (18) del § 22° si ha:

$$C\ s\ \psi'\ sen\ \theta = F\ R\ sen\ \theta \qquad (3)$$

Moltiplicando ambo i membri per $A \ sen \ \theta$ e dividendoli per Cs, avremo:

$$A \ \psi' \ sen^2 \ \theta = \frac{A \ F \ R \ sen^2 \ \theta}{C \ s} \qquad (4)$$

Sostituendo questo valore nella (2) si ha:

$$A \ F \ R \ sen^2 \ \theta = C^2 \ s^2 \ cos \ \theta \qquad (5)$$

Poniamo:

$$A = C \ s \ T \ \frac{1}{2 \ \pi} \qquad (6)$$

Dove T è evidentemente il periodo di nutazione.

Sostituendo nella (5) il valore di A ora determinato, si ha:

$$F \ R \ sen^2 \ \theta = \frac{C \ s \ 2 \ \pi}{T} \ cos \ \theta \qquad (7)$$

Posto:

$$R \ sen \ \theta = R_p \qquad (8)$$

la (7) diviene:

$$R_p \ tang. \ \theta = \frac{C \ s \ 2 \ \pi}{T \ F} \qquad (9)$$

E poichè l'inverso del periodo di nutazione T è uguale alla frequenza N, avremo dalla (9) le seguenti due relazioni:

$$R_p = \frac{C \ s \ 2 \ \pi \ N}{F \ tang \ \theta} \qquad (10) \ ; \qquad tang \ \theta = \frac{C \ s \ 2 \ \pi \ N}{R_p \ F} \qquad (11)$$

La prima di queste equazioni ci dà il valore del raggio R_p del cerchio di base del cono di precessione; la seconda invece ci dà l'angolo di nutazione, ossia l'inclinazione della generatrice del cono di precessione rispetto al suo, asse.

Per chiarire concettualmente i risultati di cui sopra, immaginiamo (fig. 46) che al giroscopio considerato, situato alla distanza R dall'origine degli assi fissi, sia applicata una forza F, e che per effetto del momento FR relativo, il giroscopio si sia spostato sino ad inclinare il suo asse di rotazione di un angolo θ con l'asse Z_1 fisso.

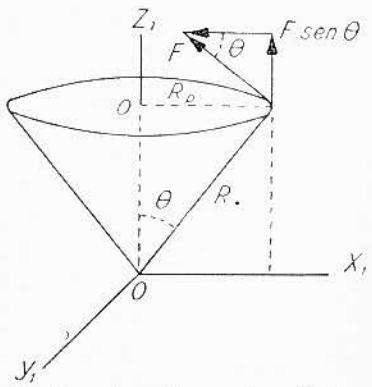


Fig. 46 — Cono di precessione del sistema solare.

Dalla figura, si vede subito che la proiezione del raggio R sull'asse X_1, è eguale al raggio R_p del cerchio di base del cono di precessione, e che la relazione tra i due raggi è quella data dall'equazione (8).

Analogamente si vede che la proiezione della forza F nella direzione Z_1, normale a X_1, è data da:

$$F \ sen \ \theta$$

Il momento della forza F rispetto al centro O' del del cerchio di base del cono di precessione è quindi:

$$M = F \ sen \ \theta \ R_p$$

Sostituendo ad R_p il suo valore dato dalla (8), si avrà:

$$F \ sen \ \theta \ R_p = F \ R \ sen^2 \ \theta \qquad (12)$$

Come si vede il secondo membro di questa equazione è identico al primo della (7), e perciò questo esprime il momento della forza applicata rispetto al centro del cerchio di base del cono di precessione.

A tale momento fa equilibrio il momento della quantità di moto del giroscopio, proiettato nella direzione Z_1, ed espresso dal secondo membro della (7).

Chiarito così il significato fisico-geometrico e meccanico delle relazioni trovate, cerchiamo ora di adattarle ai casi che ci interessano, e precisamente consideriamo che il giroscopio sia una sfera di raggio r. Se tale sfera ha costituzione omogenea, cioè se essa è formata di una sostanza uniformemente ripartita in tutti i punti della sfera, allora noi sappiamo dalla meccanica che il momento d'inerzia rispetto all'asse di rotazione è dato dai due quinti della massa della sfera m, moltiplicato il quadrato del suo raggio, cioè:

$$C = \frac{2}{5} \ m \ r^2 \qquad (13)$$

Se la massa non fosse uniformemente ripartita in tutti i punti della sfera, allora il coefficiente numerico della (13) evidentemente sarebbe diverso, e precisamente sarebbe tanto più piccolo, quanto più la materia è concentrata, cioè quanto più la materia è densa verso il centro. Dovremo quindi dividere il coefficiente numerico per un coefficiente c di concentramento, il quale sarà un aliquota della densità media δ, cioè sarà:

$$c = K \ \delta \qquad (14)$$

La (13) dunque, nel caso che la densità della sfera cresca verso il centro, diviene:

$$C = \frac{2}{5\,K\,\delta}\; m\; r^2 \qquad (15)$$

Abbiamo così trovato il valore del momento d'inerzia C da sostituire nella (10) e nella (11).

Vediamo ora di trovare il valore della velocità angolare s di rotazione della sfera attorno al suo asse polare. Tale velocità sarà evidentemente eguale all'angolo $2\,\pi$ diviso per il periodo di tempo T_1 unitario considerato, cioè:

$$s = \frac{2\,\pi}{T_1} \qquad (16)$$

E poichè l'inverso del periodo di rotazione è eguale al numero dei giri (frequenza) compiuti dalla sfera, posto di chiamare con n tale numero avremo:

$$s = 2\,\pi\,n \qquad (17)$$

Sostituendo nella (10) e nella (11) i valori di C e di s dati dalla (15) e dalla (17) avremo:

$$R_p = \frac{8\,\pi^2\,m\,r^2\,n\,N}{5\;K\,\delta\,F\;tang\;\theta} \qquad (18) \quad ; \qquad tang\;\theta = \frac{8\,\pi^2\,m\,r^2\,n\,N}{5\;K\;F\;R_p\;\delta} \qquad (19)$$

Posto ora che la forza F sia dovuta all'accelerazione di una massa M, avremo che $F = M\;G$. Tenendo presente che per le stesse ragioni $f = m\;g$, le (18) e (19), diventano:

$$R_p = \frac{8\,\pi^2\,r^2\,n\,N}{\dfrac{5\,K\,\delta\,MG\;g\;tang\;\theta}{mg}} \qquad (20) \quad ; \qquad tang\;\theta = \frac{8\,\pi^2\,r^2\,n\,N}{\dfrac{5\,K\,\delta\,MG\,g\,R_p}{mg}} \qquad (21)$$

Queste equazioni sono basilari per gli scopi che ci siamo prefissi in quanto la (20) ci dà il raggio del cerchio di base del cono di precessione, se noi conosciamo il raggio della sfera rotante r, il numero n dei giri di rotazione, e quello N di nutazione, la densità δ, la massa M, quella m, le accelerazioni G e g; e la $tang\;\theta$.

Viceversa se R_p è conosciuto ed è invece incognito l'angolo θ, la (21) ci definisce detto angolo. È ovvio che con le equazioni trovate si può anche

determinare uno qualsiasi degli altri valori che vi compaiono, quando siano conosciuti tutti gli altri. In particolare si potrà trovare il valore della densità δ media che a volte può essere incognita, oppure quella della costante K che svela il concentramento della materia internamente alla sfera considerata.

Trovato, con la (20) il raggio R_p del cerchio base del cono di precessione, ci sarà facile trovare anche il raggio R_n del cerchio base del cono mobile di nutazione, sapendo che questo cerchio deve rotolare, senza strisciare, attorno al primo, allo stesso modo che un ingranaggio mobile ruota attorno ad uno fisso.

Il numero N_n di giri che il cerchio piccolo di nutazione compie attorno al cerchio grande di precessione per descriverlo intieramente, sarà evidentemente dato dal rapporto delle lunghezze delle due circonferenze, e precisamente sarà:

$$N_n = \frac{2\,\pi\,R_p}{2\,\pi\,R_n} \tag{22}$$

od anche semplificando:

$$N_n = \frac{R_p}{R_n} \tag{23}$$

D'altra parte se T_n è il tempo di rotazione del cerchio di nutazione, e T_p il tempo di rivoluzione, cioè il tempo che impiega il cerchio di nutazione a descrivere il cerchio di precessione rotolandogli intorno, avremo evidentemente anche che:

$$N_n = \frac{T_p}{T_n} \tag{24}$$

La (23) essendo eguale alla (24) si potrà scrivere:

$$N_n = \frac{R_p}{R_n} = \frac{T_p}{T_n} \tag{25}$$

Se ora supponiamo che entro al cerchio di nutazione ve ne sia un altro di raggio minore ($R_a < R_n$) il quale gli rotoli all'interno ed a contatto senza strisciare, il numero di giri che dovrà fare questo cerchio, che chiameremo annuo, per descrivere un giro completo del cerchio di nutazione, sarà evidentemente dato da:

$$N_a = \frac{R_n}{R_a} \tag{26}$$

D'altra parte se chiamiamo con T_a il tempo che impiega il cerchio annuo a compiere una rotazione completa intorno a se stesso, e chiamiamo con T_n

il tempo che esso impiega a descrivere una rivoluzione completa entro ed attorno al cerchio di nutazione, avremo anche:

$$N_a = \frac{T_n}{T_a} \qquad (27)$$

La (26) essendo eguale alla (27) potremo scrivere:

$$N_a = \frac{R_n}{R_a} = \frac{T_n}{T_a} \qquad (28)$$

Se ora supponiamo che entro al cerchio annuo rotoli a contatto suo e senza strisciare, un altro cerchio che chiameremo mensile, di raggio $R_m < R_a$, il numero dei giri N_m che esso compie per descrivere una rivoluzione completa entro ed attorno al cerchio annuo, sarà:

$$N_m = \frac{R_a}{R_m} \qquad (29)$$

D'altra parte se chiamiamo con T_m il tempo di rotazione del cerchio mensile su se stesso e con T_a il tempo di rivoluzione che tale cerchio impiega a descrivere la intera circonferenza del cerchio annuo, avremo anche:

$$N_m = \frac{T_a}{T_m} \qquad (30)$$

La (29) e la (30) essendo eguali si può scrivere:

$$N_m = \frac{R_a}{R_m} = \frac{T_a}{T_m} \qquad (31)$$

Se ora supponiamo finalmente che entro al cerchio mensile, rotoli a contatto e senza strisciare un altro cerchio che chiameremo satellitario, di raggio $R_s < R_m$, il numero di giri N_s che esso compie per descrivere una rivoluzione completa entro ed attorno al cerchio mensile sarà:

$$N_s = \frac{R_m}{R_s} \qquad (32)$$

D'altra parte se chiamiamo con T_s il tempo di rotazione su se stesso del

cerchio satellitario, e con T_m il tempo della sua rivoluzione interna attorno al cerchio mensile, avremo anche:

$$N_s = \frac{T_m}{T_s} \tag{33}$$

La (32) essendo eguale alla (33), potremo scrivere:

$$N_s = \frac{R_m}{R_s} = \frac{T_m}{T_s} \tag{34}$$

Se ora moltiplichiamo tra di loro i rapporti trovati con la (23) (26) (29) e (32), abbiamo:

$$\frac{R_p}{R_n} \frac{R_n}{R_a} \frac{R_a}{R_m} \frac{R_m}{R_s} = \frac{R_p}{R_s} \tag{35}$$

Similmente dal prodotto dei rapporti delle (24) (27) (30) e (33) abbiamo:

$$\frac{T_p}{T_n} \frac{T_n}{T_a} \frac{T_a}{T_m} \frac{T_m}{T_s} = \frac{T_p}{T_s} \tag{36}$$

Se si sostituisce ai rapporti ora segnati gli equivalenti numeri di giri si ha:

$$N_n \, N_a \, N_m \, N_s = N_t \tag{37}$$

nella quale con N_t si è indicato il numero dei giri totali dell'ultimo cerchio più piccolo per compiere una intera rivoluzione intorno al più grande.

Come si vede subito le relazioni (35) (36) e (37) si identificano con le leggi cinetiche dei ruotismi complessi (ingranaggi).

Potremo quindi dire che: **"Le leggi che regolano il moto cicloidale od ipocicloidale di una serie di campi rotanti Todeschini, sono quelle che reggono il moto dei ruotismi complessi".**

Cerchiamo ora di chiarire i concetti ed il significato fisico delle relazioni trovate e tracciamo in fig. 47 il cono di precessione, avente il cerchio base di raggio R_p. Il cono di nutazione che gli rotola attorno avrà raggio R_n già definito dalla (23).

Entro il cerchio di base di tale cono saranno compresi altri tre cerchi di raggi R_a, R_m ed R_s, che rotolano uno internamente all'altro senza strisciare, mentre il cono di nutazione rotola esternamente al cono fisso di precessione. È chiaro che se supponiamo che la nostra sfera planetaria sia situata al centro del cerchio più piccolo di raggio R_s, col suo asse polare disposto

normalmente a tale cerchio, e volessimo tracciare la curva che descrive l'estremità di tale asse, dovremmo tener conto di tutti i moti di trascinamento sopra determinati. Così ne risulterebbe che l'asse polare della sfera essendo costretto a seguire il cono mobile intorno al cono fisso di precessione, descriverebbe una circonferenza.

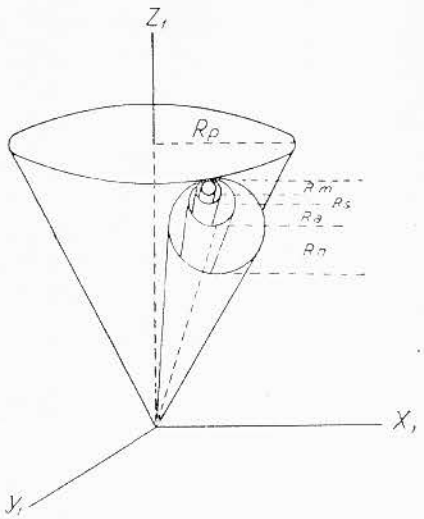


Fig. 47 — Cono di precessione e cono di nutazione del sistema solare.

Nel frattempo però esso subirebbe una prima grande oscillazione normale a tale circonferenza ed avente una frequenza N_n pari al numero dei giri che il cono mobile compie su se stesso nel rivoluire attorno al cono di precessione. A questa oscillazione poi se ne sovrappone un'altra di frequenza N_a, ad ogni giro del cerchio annuo entro quello di nutazione. A tale oscillazione se ne sovrappone un'altra ancora di frequenza N_m essendo costretta la sfera a seguire la rivoluzione del cerchio mensile entro quello annuo. Infine un'ultima vibrazione avrebbe l'asse polare della sfera, perchè questa è costretta a seguire il cerchio satellitario di raggio R_s nel suo giro di rivoluzione entro il cerchio mensile. Quest'ultima vibrazione avrebbe frequenza N_s. In definitiva l'asse polare della sfera descriverà una curva simile a quella rappresentata in fig. 48, curva che è la risultante di 5 moti ciclici aventi frequenze diverse.

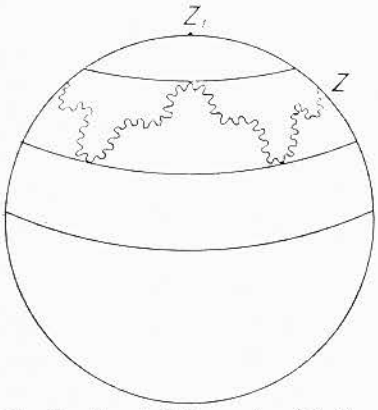


Fig. 48 — Traccia dell'asse solare della Terra in base agli effetti giroscopici complessi cui è soggetta.

Ciascuna delle oscillazioni sopra accennate costituisce un effetto giroscopico particolare, epperò possiamo dire che: **" Ogni effetto giroscopico particolare ci svela un movimento ciclico reale. Dal numero di tali effetti si può dedurre il numero dei campi rotanti che rotolano senza strisciare l'uno dentro l'altro. Dalle frequenze oscillatorie di tali effetti si possono dedurre i rapporti dei periodi di rivoluzione e rotazione di ciascuna coppia di campi, ed il rapporto dei loro raggi di curvatura, e viceversa ".**

In questa scoperta che svela possibilità di misure con un metodo sino ad oggi impensato sta la originalità e l'utilità di esso. Per dare un saggio di ciò, supponiamo di essere a bordo della nostra sfera e di aver registrato le frequenze di nutazione espresse dalla (38). Immediatamente da esse abbiamo i rapporti dei raggi delle coppie di campi rotanti espressi dalla (35) ed i rapporti dei tempi di rotazione e rivoluzione espressi dalla (36). Se con l'osservazione o con il calcolo siamo poi riusciti a conoscere uno dei tempi od uno dei raggi, possiamo subito ricavare il raggio od il tempo sconosciuti.

Così ad esempio se con la (20) abbiamo calcolato il raggio del cerchio di precessione R_p, conoscendo N_p dall'osservazione dell'effetto giroscopico, possiamo subito determinare il raggio del cono di nutazione R_n, ed il periodo di rotazione del cono di nutazione T_n. Dalle (23) e (24) abbiamo infatti:

$$R_n = \frac{R_p}{N_n} \qquad \text{e} \qquad T_n = \frac{T_p}{N_n}$$

Dunque conoscendo i valori delle singole nutazioni, si possono ricavare i valori dei raggi o dei tempi, purchè si conosca uno di questi; e viceversa conoscendo i raggi od i tempi si possono sempre trovare le frequenze di nutazione.

Sono possibili migliaia di combinazioni miste a secondo dei valori noti ed incogniti. Noi non possiamo elencarle tutte, solamente facciamo notare la dovizia di possibilità di verifiche che quelle relazioni ci offrono per il controllo delle distanze astronomiche, dei periodi di rotazione e rivoluzione, e delle frequenze, ed il potente preciso strumento che costituiscono per determinare quelle sinora ignorate, con la conoscenza di quelle osservabili o misurabili direttamente.

Talune relazioni poi, quali la (20) e la (21) ci mettono in grado di determinare anche l'inclinazione degli assi polari dei vari pianeti, o conosciuta questa, di trovare il raggio di precessione, o conosciuti entrambi, di trovare le densità medie dei pianeti, o le loro velocità di rotazione e di rivoluzione.

È un campo immenso che si apre alla scienza, e di ciò daremo un saggio nel capitolo dedicato all'astronomia, al quale rimandiamo per le applicazioni pratiche delle relazioni ora trovate.

Prima di chiudere questo paragrafo, vogliamo chiarire che le relazioni qui trovate sono relative ai movimenti dei campi rotanti rispetto alla 1ª piattaforma fissa, piattaforma che è costituita da uno spazio sferico rotante attorno al suo asse polare e che è detta fissa perchè non trasla o rivoluisce attorno ad altro centro esterno ad essa, e perchè i movimenti si sono riferiti ai suoi assi cartesiani considerati immobili. Con ciò vogliamo precisare che abbiamo

considerato immerso nel campo rotante della 1ª piattaforma, e ad una certa distanza dal suo centro, un campo rotante planetario sferico, e dentro questo un altro campo più piccolo, e dentro questo un altro ancora mensile, e dentro questo un altro ancora satellitario.

Questi 4 campi uno contenuto nell'altro costituiscono 4 giroscopi contenuti uno nell'altro, ed il loro complesso costituisce un giroscopio complesso situato ad una certa distanza dall'origine degli assi *O* fissi della 1ª piattaforma come vedesi in figura 47.

Gli effetti giroscopici notati sono quindi relativi alla 1ª piattaforma e li chiameremo perciò effetti di primo ordine. Chiameremo poi sistemi del 1° ordine i 4 campi giroscopici citati.

È chiaro che ogni sistema è costituito da uno spazio sferico rotante attorno ad un suo asse polare e rivoluente, mediante rotolio senza strisciare, entro il campo rotante più grande.

Con ciò abbiamo una visione chiara del meccanismo dei vari spazi sferici contenuti uno nell'altro, e questo meccanismo non è uno schema puramente teorico ma una realtà fisica indiscussa, poichè, come vedremo, e come in parte abbiamo già visto, le leggi che se ne traggono corrispondono a quelle universali.

§ 24° - RAGGI, PERIODI DI ROTAZIONE E RIVOLUZIONE DEI CAMPI ROTANTI ESTERNI ALLA Iª PIATTAFORMA, DEDOTTI DAI FENOMENI GIROSCOPICI DI ORDINE SUPERIORE AL PRIMO, MANIFESTANTISI A BORDO DELLA SFERA PLANETARIA.

Ci proponiamo ora di controllare se anche la prima piattaforma, che abbiamo supposta fissa nello spazio, non sia invece mobile attorno ad altro centro, e se questo, a sua volta non si muova anch'esso rispetto ad un altro centro più distante ancora, e così via.

È chiaro che se questo si verifica, si devono notare sulla sfera altri effetti giroscopici, oltre a quelli sinora considerati, e precisamente tanti quanti sono i centri esterni di movimento. È naturale che esauriti gli effetti giroscopici relativi alla 1ª piattaforma, si potranno prendere in considerazione quelli relativi alla 2ª piattaforma, ed esauriti questi, si potranno prendere in considerazione quelli relativi alla 3ª piattaforma, e così via. Da tali effetti di ordine superiore al 1° si potranno dedurre i raggi, i periodi di rivoluzione e di rotazione dei campi relativi.

Viceversa, noti tali raggi e periodi si potranno dedurre gli effetti giroscopici di ordine superiore al 1°.

Per risolvere questi problemi di moti complessi e distanze sconosciute, abbiamo trovato due principî elementari ed un procedimento semplice che rendono il calcolo molto più facile in quello che sembrerebbe dalla enunciazione dei problemi da risolvere.

I due principî basilari sono i seguenti:

1°) **Tutti i fenomeni giroscopici che hanno periodi superiori a quelli attribuibili a moti relativi alla prima piattaforma, sono ovviamente da attribuirsi a movimenti di questa rispetto a piattaforme a lei esterne.**

2°) **I periodi dei fenomeni giroscopici di ordine superiore al 1° sono multipli uno dell'altro e sono multipli anche dei periodi dei fenomeni giroscopici di 1° ordine.**

Dimostriamo ora che il primo principio risponde a realtà fisica ed è in armonia con le leggi della meccanica.

Abbiamo visto al paragrafo precedente, che l'asse della nostra sfera descrive cerchi rotolanti uno dentro l'altro, l'ultimo dei quali rotola a sua

volta intorno a quello fisso di precessione. Il moto complesso dell'asse polare è costituito quindi di 4 nutazioni ed una precessione. Nell'effettuare tali movimenti l'asse della sfera, essendo normale al suo piano equatoriale ed a questo vincolato, costringerà anche tale piano a modificare la sua inclinazione rispetto al piano fisso dell'eclittica, sì che questa inclinazione avrà 5 periodi equivalenti a quelli di nutazione e precessione sopra determinati, ai quali corrisponderanno altrettanti periodi eguali di retrogradazione dei nodi.

Noi vediamo perciò chiaramente che ad ogni moto ciclico della sfera corrisponde un periodo sia nel movimento del suo asse polare che in quello del suo piano equatoriale. Ora se oltre a questi periodi se ne riscontrano altri maggiori, vuol dire che la sfera è trascinata in altri moti circolari dovuti alla rotazione della 1ª piattaforma rispetto ad altri centri più lontani.

Supponiamo di prendere il più piccolo, di questi periodi, ma che sia però sempre maggiore di quello di precessione T_p, ed indichiamo tale periodo con la lettera T_{sa} Per quanto detto, deve essere:

$$T_{sa} > T_p \qquad (1)$$

Ma poichè i periodi sono proporzionali ai raggi, sarà anche il raggio R_{sa} maggiore di quello R_p del cerchio di precessione, cioè la prima piattaforma rivoluirà attorno ad un centro esterno alla distanza R_{sa}, tale che:

$$R_{sa} > R_p \qquad (2)$$

Stante che il raggio del cerchio di precessione è il maggiore di tutti quelli possibili a descriversi dalla nostra sfera entro la 1ª piattaforma, ne consegue che la R_{sa} deve essere maggiore anche del raggio R della 1ª piattaforma stessa, cioè deve essere:

$$R_{sa} > R$$

Se ora prendiamo in considerazione il periodo T_e immediatamente superiore a T_{sa}, avremo:

$$T_e > T_{sa} \quad \text{e} \quad R_e > R_{sa}$$

Considerando altri periodi più grandi e generalizzando avremo quindi:

$$\begin{aligned} &T_n > T_{n-1} > T_{n-2} > T_{n-3} > T_{n-4} > T_{n-5} > \ldots\ldots T_p \qquad (3)\\ &R_n > R_{n-1} > R_{n-2} > R_{n-3} > R_{n-4} > R_{n-5} > \ldots\ldots R_p \end{aligned}$$

Stante che un campo planetario rivoluisce entro quello maggiore che lo con-

tiene rotolando senza strisciare entro il cerchio di rivoluzione, ne segue che il rapporto dei raggi di rivoluzione a quelli di rotazione è uguale al rapporto dei tempi di rivoluzione ai tempi di rotazione, cioè:

$$\frac{R_{sa}}{R_p} = \frac{T_{sa}}{T_p} \qquad \frac{R_e}{R_{sa}} = \frac{T_e}{T_{sa}} \tag{4}$$

Supposto che oltre al campo di spostamento degli apsidi di raggio R_{sa}, ed a quello di obliquità dell'eclittica di raggio R_e, vi sia un altro campo locale più grande di raggio R_l, e che questo a sua volta sia contenuto e si muova entro un altro di raggio ancor maggiore R_g (galattico), e questo si muova a sua volta entro un campo mondiale di raggio R_m, avremo in generale:

$$\frac{R_m}{R_g}\ \frac{R_g}{R_l}\ \frac{R_l}{R_e}\ \frac{R_e}{R_{sa}}\ \frac{R_{sa}}{R_p} = \frac{R_m}{R_p} \tag{5}$$

$$\frac{T_m}{T_g}\ \frac{T_g}{T_l}\ \frac{T_l}{T_e}\ \frac{T_e}{T_{sa}}\ \frac{T_{sa}}{T_p} = \frac{T_m}{T_p}$$

Le relazioni (3) e (5) dimostrano che i due principî da noi posti sono rispondenti alla realtà fisica ed ai principî meccanici del movimento da noi considerato.

Le (5) ci pongono in grado di determinare i numeri di giri che ciascun campo effettua per compiere un'intera rivoluzione entro il campo che lo contiene. Se chiamiamo con N_g, N_l, N_e, N_{sa} ed N_p i numeri di giri, abbiamo:

$$N_g = \frac{R_m}{R_g}; \quad N_l = \frac{R_g}{R_l}; \quad N_e = \frac{R_l}{R_e}; \quad N_{sa} = \frac{R_e}{R_{sa}};$$

$$N_p = \frac{R_{sa}}{R_p}; \quad N_t = \frac{R_m}{R_p} \tag{6}$$

Dalle quali segue immediatamente:

$$N_g\ N_l\ N_e\ N_{sa}\ N_p = N'_t \tag{7}$$

Le (5) le (6) e le (7) ci dicono che conoscendo gli effetti giroscopici di ordine superiore al primo siamo in grado di trovare i raggi dei campi rotanti che sono successivamente contenuti uno nell'altro, oltre lo spazio della prima piattaforma da essi trascinata in rivoluzioni sempre più ampie. Conosciuti

quei raggi siamo in grado di determinare velocità di rotazione e di rivoluzione di ogni campo esterno alla prima piattaforma.

Riteniamo inutile fare esempi applicativi, perchè li faremo al capitolo dedicato all'astronomia, capitolo che ci servirà per saggiare l'aderenza della nostra teoria alla realtà fisica.

Facciamo solamente notare che le relazioni ora trovate ci pongono in grado di misurare gli universi che sono oltre il sistema solare, con la semplice conoscenza dei fenomeni giroscopici di ordine superiore al 1°.

Se Archimede disse: — *Datemi un punto di appoggio e vi solleverò il mondo!* — noi possiamo ora ben dire:

— **Datemi un giroscopio e vi misurerò l'Universo !** —

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

154ª Scoperta - Se una sfera planetaria è immersa in un campo rotante Todeschini, ed i loro piani equatoriali non sono paralleli, la sfera planetaria, ruotando su se stessa e rivoluendo intorno al centro del campo, è soggetta a fenomeni giroscopici.

155ª Scoperta - Se un campo sferico rotante Todeschini è immerso in un altro solare, ed i loro piani equatoriali non sono paralleli, il campo planetario, ruotando su se stesso e rivoluendo intorno a quello solare, è soggetto a fenomeni giroscopici, conoscendo i i quali è possibile risalire ai movimenti che quegli effetti hanno generato.

156ª Scoperta - Gli effetti giroscopici sono relativi alla piattaforma di riferimento e perciò dipendono dal moto del giroscopio rispetto a tale piattaforma.
Riferendo il moto a piattaforme successive ognuna delle quali trascina in rotazione l'altra a distanze crescenti, si manifestano effetti giroscopici di 1° ordine rispetto alla prima piattaforma, di 2° ordine rispetto alla seconda piattaforma, ecc.

157ª Scoperta - Il numero degli effetti giroscopici omonimi che si riesce a stabilire a bordo di una sfera rotante, si identifica col numero delle piattaforme alle quali quegli effetti sono relativi e col numero dei moti ciclici contemporanei di trascinamento ai quali quella sfera è soggetta.

158ª Scoperta - Una serie di spazi sferici rotanti Todeschini, di raggi crescenti, che siano compresi subordinatamente uno dentro l'altro, e che rivoluiscono, rotolando senza strisciare, uno dentro l'altro, in modo che ognuno di essi possa considerarsi ad un tempo come planetario di quello di ordine immediatamente superiore nel quale è compreso, e come solare rispetto a quello di ordine immediatamente inferiore in esso contenuto, costituiscono uno spazio complesso universale.

159ª Scoperta - Le leggi che regolano il moto di una serie di spazi sferici che costituiscono un complesso universale, sono quelle che regolano il moto dei rotismi complessi. In particolare i raggi delle sfere solari stanno ai raggi delle loro sfere planetarie, come i tempi di rivoluzione di queste stanno ai tempi di rotazione di esse intorno ai loro assi polari. Sono valide perciò le seguenti relazioni:

$$\frac{R_m}{R_p} = \frac{R_m}{R_g}\,\frac{R_g}{R_l}\,\frac{R_l}{R_e}\,\frac{R_e}{R_{ab}}\,\frac{R_{ab}}{R_{pr}}\,\frac{R_{pr}}{R_n}\,\frac{R_n}{R_a}\,\frac{R_a}{R_s}\,\frac{R_s}{R_p}$$

$$\frac{T_m}{T_p} = \frac{T_m}{T_g}\,\frac{T_g}{T_l}\,\frac{T_l}{T_e}\,\frac{T_e}{T_{ab}}\,\frac{T_{ab}}{T_{pr}}\,\frac{T_{pr}}{T_n}\,\frac{T_n}{T_a}\,\frac{T_a}{T_s}\,\frac{T_s}{T_p}$$

$$\frac{R_m}{R_p} = \frac{T_m}{T_p} = N_g\,N_l\,N_e\,N_{ab}\,N_{pr}\,N_n\,N_a\,N_s\,N_p = N_t$$

Nelle quali le lettere **R** rappresentano i raggi delle sfere subordinate successive, le lettere **T** i tempi, e le lettere **N** i numeri di giri che ciascuna sfera come planetaria compie per effettuare una rivoluzione completa attorno a quella solare relativa.

160ª Scoperta - Se un campo rotante Todeschini planetario è immerso in un altro campo solare, ed i loro piani equatoriali non sono paralleli, il campo planetario è soggetto a fenomeni giroscopici, e le falde sferiche concentriche che lo costituiscono, avendo velocità di rotazione diverse si comportano come tanti giroscopi concentrici. In particolare gli assi polari delle falde concentriche non saranno più sovrapposti, ma assumeranno inclinazioni diverse a secondo delle loro velocità di rotazione, e tali inclinazioni avranno pure i loro piani equatoriali e

di conseguenza anche le orbite descritte da un punto qualsiasi dei loro cerchi equatoriali.
È questo il meccanismo e la causa della inclinazione delle orbite dei pianeti rispetto al piano dell'eclittica.

161ª Scoperta - Se più masse sferiche (pianeti) sono immersi tra le falde di un campo solare, e questo rivoluisce entro una sfera nutatoria, la quale a sua volta rotola senza strisciare attorno ad una sfera di precessione, i pianeti sono soggetti a particolari effetti giroscopici che dipendono dalle loro velocità di rotazione intorno ai loro assi polari, dalle loro velocità di rivoluzione intorno al campo solare, dalla velocità di rivoluzione di questo entro la sfera nutatoria ed infine dalla velocità di questa intorno a quella di precessione. In particolare ogni pianeta assumerà una propria inclinazione col suo asse polare rispetto all'asse polare dell'eclittica.

162ª Scoperta - L'angolo d'inclinazione θ dell'asse polare di un pianeta rispetto all'asse polare dell'eclittica è proporzionale al quadrato del raggio **R** del pianeta considerato, al numero dei giri che esso compie su se stesso per effettuare una rivoluzione attorno al campo solare, al numero dei giri che questo compie per descrivere il periplo della sfera nutatoria, ed inversamente proporzionale al prodotto dei rapporti delle masse e delle accelerazioni del pianeta considerato rispetto a quello di riferimento, alla densità del pianeta rispetto all'acqua, ed al raggio di precessione $\mathbf{R}_{pr}$, secondo la relazione;

$$\operatorname{tang} \theta = \frac{8 \pi^2 r^2 N}{5 k g \frac{M}{m} \frac{G}{g} R_{pr} \delta}$$

Nella quale **K** è un coefficiente che dipende dal concentramento della materia del pianeta considerato, **g** è l'accelerazione di gravità, **M m** la massa del pianeta considerato e quella del pianeta di riferimento, **G g** le loro accelerazioni, e **d** la densità del pianeta considerato.

Capitolo VI

FISICA ATOMICA E CHIMICA SPAZIO-DINAMICHE

« Progenie d'alchimisti
invan con filtri e storte
sugli atomi non visti
tentarono la sorte!
Ma qui l'idea è sicura:
Son gorghi in miniatura ! »

Capitolo VI

§ 25° - IL MISTERO DELL'ATOMO SVELATO - I CAMPI COULOMBIANI ATOMICI QUALI APPARENZE DI CAMPI ROTANTI TODESCHINI - VECCHIE E NUOVE LEGGI DELL'ATOMO TRATTE DALLA SPAZIO-DINAMICA - LE CARICHE ELETTRICHE QUALI APPARENZE DI MASSE TRASVERSALI.

Abbiamo visto al Cap. I, che i Geni Illusionisti hanno introdotto forze speciali di gravità od elettromagnetiche per giustificare rispettivamente l'attrazione newtoniana tra pianeti e Sole, o quella tra elettroni e nucleo atomico, ammettendo tali forze come proprietà della materia, ed ammettendo inoltre che esse agiscano a distanza senza bisogno di un mezzo interposto (etere), con il magro risultato di non poter spiegare nè dedurre le leggi naturali da un chiaro meccanismo dei fenomeni che perciò rimasero avvolti nel mistero.

Al capitolo citato abbiamo raccontato come invece i Geni Visionari si siano opposti alla concezione di cui sopra ammettendo un mezzo (etere), con la magra soddisfazione di non essere riusciti ad immaginare con esso tutti i meccanismi che producono i fenomeni, nè a dedurre da questi tutte le leggi relative.

In entrambe le concezioni si introducevano ipotesi arbitrarie, che a rigore scientifico non possono essere accettate se non in base alla esperienza diretta ed alle leggi da questa deducibili.

Appare chiaro che la vera scienza è quella che dall'esperimento ricava le leggi, e da queste deduce il meccanismo dal quale può ricostruire le leggi trovate ed eventualmente altre sconosciute che non contrastano con le prime.

Per non cadere quindi nelle ipotesi arbitrarie e nelle contraddizioni sperimentali degli Illusionisti o dei Visionari, noi ci atterremo al principio esposto al Cap. I, cioè elencheremo le leggi trovate sperimentalmente, le quali sono perciò inconfutabili; da esse dedurremo matematicamente tutte le altre conseguenti, pure esse inconfutabili, e se il complesso di tutte queste leggi risponde a quelle di una massa introdotta in un campo rotante Todeschini, allora, e solamente allora, riterremo rigorosamente e scientificamente dimostrata l'esistenza di uno spazio fluido in rotazione come nel campo citato.

Cominciamo quindi l'indagine sulla fisica atomica, esponendo le leggi principali che la reggono.

Dal riassunto storico condotto al Cap. I sulle cognizioni che sino ad oggi si sono avute circa la costituzione della materia, abbiamo visto come i chimici siano giunti a provare che i corpi sono costituiti di molecole, e queste a loro volta di atomi, e questi infine di uno o più elettroni rivoluenti attorno ad un nucleo centrale. L'atomo quindi è un sistema solare in miniatura.

Se si domanda ai fisici dell'atomo, quale sia la forza che costringe gli elettroni planetari a compiere rivoluzioni intorno al nucleo senza sfuggire da questo, essi rispondono concordi che è una forza F_t che si oppone a quella centrifuga dell'elettrone, e quindi tale che, detta V la velocità, ed m la massa dell'elettrone, risulta:

$$F_t = m \frac{V^2}{R} \qquad (1)$$

Dove con R si è indicata la distanza dell'elettrone dal nucleo centrale. Se si chiede poi di quale natura sia tale forza, gli scienziati rispondono che è di natura elettrica, ed è dovuta alla carica e degli Z elettroni del nucleo ed a quella e dell'elettrone pianeta, tanto che si è dimostrato essere:

$$\frac{m V^2}{R} = \frac{Z e^2}{R^2} \qquad (2)$$

Dalla quale consegue che l'energia cinetica di un elettrone è espressa dalla seguente relazione:

$$\frac{1}{2} m V^2 = \frac{Z e^2}{2 R} \qquad (3)$$

Facciamo subito rilevare che la forza centripeta espressa dalla (2) è ritenuta dagli scienziati emanante dal nucleo ed agente a distanza senza alcun mezzo di propagazione. Se si chiede ai fisici teoretici come l'elettrone acquista la forza viva espressa dalla (3), che presuppone una velocità perpendicolare al raggio che unisce il centro del nucleo all'elettrone planetario, essi rimangono assai imbarazzati a rispondere, poichè la forza di attrazione del nucleo non può far assumere all'elettrone che velocità radiali essendo diretta verso il centro. Nè può qui introdursi, come ha fatto Newton in astronomia, il concetto che l'elettrone abbia avuto un impulso iniziale da un Essere Supremo, e lo conservi eternamente per avere intorno a sè il vuoto assoluto (mancante d'attrito frenante), poichè se poteva reggere il pur falso concetto che i corpi celesti volano nel vuoto assoluto, non certo può reggere quel concetto per gli elettroni,

i quali, specie se periferici all'atomo, sono sicuramente a contatto con un mezzo (aria) o con altra materia adiacente che offre sicuramente resistenza al loro movimento. V'è inoltre da tener presente che, come abbiamo dimostrato, nel vuoto assoluto non è possibile il manifestarsi di alcuna forza, nè accelerazione, nè velocità, e quindi non sarebbe possibile in esso nemmeno che avvenisse il moto degli elettroni intorno al nucleo. Si è quindi costretti a convenire che tra nucleo ed elettroni planetari non vi è il vuoto assoluto, ma bensì uno spazio fluido ponderale.

Come si vede nonostante la sostituzione delle forze elettriche alle forze di gravità (sostituzione effettuata per giustificare quantitativamente la forza d'attrazione), il campo coulombiano introdotto nell'atomo è simile al campo newtoniamo introdotto in astronomia, e come questo comporta l'inspiegabilità dei moti di rivoluzione dei pianeti solari, quello comporta l'inspiegabilità del moto di rivoluzione degli elettroni intorno al nucleo.

Tuttavia se le relazioni (2) e (3) sussistono e sono state trovate sperimentalmente esatte, è segno che il campo coulombiano con le sole sue forze centripete, è insufficiente a spiegare tutti i moti degli elettroni, cioè è inamissibile, e va sostituito con un altro campo che sia atto a produrre tutti i movimenti riscontrati con l'esperienza ed a giustificarne le leggi relative. Ma a parte ciò, vediamo di proseguire l'indagine e l'elenco delle leggi atomiche. I fisici teoretici, allo scopo di scoprirle, sottoposero gli atomi dei corpi a bombardamenti corpuscolari, sia mediante scariche elettriche, sia con radiazioni diverse.

Essi notarono che se una sostanza veniva colpita da un flusso di elettroni di massa m e di velocità V, la sostanza emetteva una radiazione di frequenza ν, tale che:

$$\frac{1}{2} m V^2 = h \nu \qquad (4)$$

Dove h rappresenta la costante che venne chiamata « *quanto d'azione* » di cui abbiamo già parlato al Cap. V.

Il fenomeno suddetto era riversibile, cioè, colpiti gli atomi di una sostanza con una radiazione di frequenza ν, essi emettevano elettroni con velocità V, tale da verificare la (4).

Per imprimere la velocità V agli elettroni usati per bombardare le varie sostanze che si volevano rendere radianti, i fisici usarono tubi a vuoto sottoponendo a tensioni elettriche la carica e di ogni elettrone uscente dal filamento incandescente.

L'energia spesa risultava così esprimibile con la seguente relazione:

$$v\, e = \frac{1}{2} m V^2 = h \nu$$

da cui:

$$W = h\,\nu \tag{5}$$

Fin dal 1885 il fisico svizzero Balmer, osservando allo spettroscopio le righe dell'idrogeno, aveva riscontrato una serie di tali righe estendentesi dal rosso all'ultraviletto che obbedivano alla legge seguente:

$$\nu = \nu_0 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Il Paschen nel 1909 osservò un'altra serie analoga, rispondente invece alla seguente relazione:

$$\nu = \nu_0 \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Nel 1914 il Lyman osservava infine un'altra serie, rispondente alla relazione:

$$\nu = \nu_0 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Tutte queste esperienze, ed altre fatte in seguito, portarono a riassumere la legge delle frequenze delle radiazioni emesse da una sostanza bombardata da un flusso di elettroni, nella seguente relazione generale:

$$\nu = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \tag{6}$$

Essa venne dedotta dal Bohr, introducendo le ipotesi da noi citate al Cap. V, § 15°, una delle quali consisteva nel ritenere che le orbite degli elettroni intorno ai nuclei fossero dei circoli.

Sucessivamente però il Sommerfeld, fu indotto, prima, a ritenere tali orbite delle elissi, e poi a ritenerle invece delle curve aperte simili ad elissi rotanti intorno al polo. Questa ultima variazione fu introdotta nel 1915 per tener conto della variazione della massa trasversale dell'elettrone in funzione della sua velocità attorno al nucleo, massa trasversale che era stato provato sperimentalmente rispondere alla relazione:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \tag{7}$$

In sostanza quindi le leggi che reggono la meccanica dell'atomo, riscontrate sino ad oggi rispondenti alla realtà fisica sperimentale sono quelle rappresentate dalle espressioni (1) (2) (3) (4) (5) (6) e (7).

Da queste dobbiamo quindi partire per dedurre tutte quelle matematicamente conseguenti, e se il complesso di quelle conosciute e quelle che troveremo, sarà identico al complesso delle leggi che regolano uno spazio fluido rotante centro-mosso, allora e solamente allora, potremo dire che l'atomo è costituito da un campo rotante Todeschini.

Procediamo quindi a trarre dalle leggi conosciute sopra riportate, tutte quelle deducibili da esse matematicamente.

Dalla (3), considerando che per uno stesso atomo $Ze^2 = K$, abbiamo immediatamente:

$$m\ V^2\ R = K \tag{8}$$

e posto $\frac{K}{m} = K_1$ abbiamo:

$$V^2\ R = K_1 \tag{9}$$

Considerando che la velocità V di rivoluzione degli elettroni intorno al nucleo è data da $V = \frac{2\pi R}{T}$, dove con T si è indicato il periodo di tempo impiegato a descrivere un ciclo, avremo dalla (9):

$$\frac{4\pi^2 R^3}{T^2} = K_1 \tag{10}$$

Dalla quale posto $\sqrt{\frac{4\pi^2}{K_1}} = K_t$ avremo:

$$T = K_t\ R^{3/2} \tag{11}$$

La quale ci scopre che: **"Il periodo di rivoluzione T degli elettroni intorno al nucleo è proporzionale alla radice quadrata del cubo delle loro distanze dal nucleo stesso".**

Gli elettroni planetari dell'atomo seguono quindi la 3ª legge di Keplero, valida anche nei campi rotanti Todeschini. Dalla (2) invece abbiamo che l'accelerazione centripeta A_t è esprimibile con la seguente relazione:

$$A_t = \frac{V^2}{R} = \frac{Z\ e^2}{m\ R^2}$$

Posto $Ze^2 = K'_t m$, diviene:

$$A_t = \frac{K'_t}{R^2} \tag{12}$$

La quale ci scopre che: **"Gli elettroni planetari assumono accelerazioni centripete inversamente proporzionali al quadrato delle loro distanze dal centro dell'atomo".**

Per ottenere la velocità radiale V_t, basterà moltiplicare l'accelerazione A_t per il Tempo T espresso dalla (11), e con ciò abbiamo:

$$V_t = A_t\, T = \frac{K'_t}{R^2}\, K_t\, R^{3/2}$$

Posto $K'_t\, K_t = H_t$ avremo:

$$V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}} \qquad (13)$$

La quale ci svela che: **"Gli elettroni planetari atomici assumono velocità istantanee V_t radiali inversamente proporzionali alla radice quadrata della loro distanza R dal centro dell'atomo".**

Moltiplicando questa velocità per il tempo T avremo lo spazio S_t percorso lungo il raggio congiungente l'elettrone al nucleo, cioè:

$$S_t = V_t\, T = \frac{H_t}{R^{1/2}}\, K_t\, R^{3/2}$$

E posto $H_t\, K_t = L_t$, avremo:

$$S_t = L_t\, R \qquad (14)$$

La quale ci scopre che: **"Gli elettroni planetari dell'atomo, percorrono lungo la congiungente che li unisce al nucleo degli spazi S_t, che sono proporzionali alla loro distanza R dal centro dell'atomo".**

Dalla (4) abbiamo:

$$V^2 = \frac{2\,h}{m}\,\nu \qquad (15)$$

Ma la frequenza ν è l'inverso del periodo T di rivoluzione, cioè:

$$\frac{1}{T} = \nu$$

Da cui, tenendo conto che $V^2 = \frac{4\,\pi^2\,R^2}{T^2}$, la (15) diventa:

$$\frac{4\,\pi^2\,R^2}{T^2} = \frac{2\,h}{m}\,\frac{1}{T}$$

od anche:

$$\frac{2\,\pi\,R}{T} = \frac{h}{m\,\pi\,R}$$

Posto $\frac{h}{m\,\pi} = H_1$ e $\frac{2\,\pi\,R}{T} = V_1$ avremo:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \qquad (16)$$

La quale ci svela che: **"Gli elettroni planetari atomici assumono velocità di rivoluzione V_1 normale alla congiungente che li unisce al centro, che sono inversamente proporzionali alla loro distanza R dal centro dell'atomo stesso".**

Dividendo tale velocità per il periodo di tempo T espresso dalla (11), avremo l'accelerazione A_1 longitudinale, cioè:

$$A_1 = \frac{V_1}{T} = \frac{H_1}{R\,K_t\,R^{3/2}}$$

Posto $H_1 = K_1\,K_t$, diviene:

$$A_1 = \frac{K_1}{R^{5/2}} \qquad (17)$$

La quale ci svela che: **"Gli elettroni planetari atomici assumono accelerazioni tangenziali che sono inversamente proporzionali alla radice quadrata della quinta potenza della loro distanza R dal centro dell'atomo".**

Moltiplicando la velocità V_1 espressa dalla (16) per il tempo T espresso dalla (11), avremo lo spazio S_1 longitudinale percorso dagli elettroni, cioè:

$$S_1 = V_1\,T = \frac{H_1}{R}\,K_t\,R^{3/2}$$

E posto $H_1\,K_t = L_1$, diviene:

$$S_1 = L_1\,R^{1/2} \qquad (18)$$

La quale ci scopre che: **"Gli elettroni percorrono degli spazi circolari di rivoluzione S_1 che sono proporzionali alla radice quadrata della distanza degli elettroni stessi dal centro dell'atomo".**

La risultante A_r delle accelerazioni radiale A_t e longitudinale A_l, espresse dalla (12) e dalla (17) sarà, per il teorema di Pitagora:

$$A_r = \sqrt{\frac{K_l^2}{R^5} + \frac{K_t^2}{R^4}} \qquad (19)$$

La risultante V_r delle velocità longitudinali V_l e radiali V_t espresse dalla (16) e (13), sarà:

$$V_r = \sqrt{\frac{H_l^2}{R^2} + \frac{H_t^2}{R}} \qquad (20)$$

La risultante S_r degli spazi longitudinale S_l e radiale S_t, espressi dalla (18) e (14), sarà:

$$S_r = \sqrt{L_l^2 R + L_t^2 R^2} \qquad (21)$$

Le linee di accelerazione risulteranno eguagliando il rapporto delle accelerazioni A_t ed A_l al rapporto $Rd\Theta : dR$, della tangente a quelle linee, cioè:

$$\frac{Rd\Theta}{dR} = \frac{A_l}{A_t} = \frac{\dfrac{K_l}{R^{5/2}}}{-\dfrac{K'_t}{R^2}}$$

ossia:

$$\frac{Rd\Theta}{dR} = -\frac{K_l}{K'_t}\,\frac{1}{R^{1/2}}$$

da cui integrando rispetto ad R, e ponendo $K_l = H_2 K'_t$ si ha:

$$\Theta = \frac{2 H_2}{R^{2/1}} + K_3$$

Considerando il riferimento all'origine per cui $K_3 = o$, e ponendo $(2 H_2)^2 = K_s$, avremo:

$$R \Theta^2 = K_s \qquad (22)$$

La quale ci svela che: **" Le linee di accelerazione di un elettrone planetario atomico sono delle spirali Todeschini ".**

Similmente procedendo si possono ricavare le linee di velocità che risultano considerando la (13) e la (16):

$$R\,\Theta^2 = H_s \qquad (23)$$

La quale ci svela che: **"Le linee di velocità di un elettrone planetario atomico, sono delle spirali Todeschini".**

Sempre con lo stesso procedimento si possono trovare le linee di moto, considerando gli spazi espressi dalla (14) e (18), linee che risultano definite dall'equazione:

$$R\,\Theta^2 = L_s \qquad (24)$$

La quale ci svela che: **"Le traiettorie percorse dagli elettroni planetari atomici, sono delle spirali Todeschini".**

Da quanto sopra si vede che, dalle relazioni (1) (2) (3) e (4) sperimentalmente valide nell'atomo, discendono matematicamente le relazioni (9) (11) (12) (13) (14) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) e (24) che esprimono: spazi, velocità, accelerazioni, radiali e tangenziali, e le loro risultanti; le linee di accelerazione, di velocità e di moto (traiettorie), nonchè il periodo di rivoluzione degli elettroni planetari atomici, relazioni che sono tutte identiche a quelle trovate al Cap. V §, 16°, considerando sfere planetarie immerse in un campo rotante di spazio fluido centro-mosso. *c. v. d.*

Riguardo alle relazioni (5) (6) e (7) che si verificano nell'atomo, essendo esse identiche a quelle trovate al citato capitolo § 15° considerando la discontinuità del campo, non vi è alcuna dimostrazione da fare, poichè tale identità risulta già dalla eguaglianza delle relazioni stesse, eguaglianza che prova che anche nel campo atomico si verificano quelle leggi di discontinuità.

Dunque, poichè le leggi ricavate dall'esperienza sul moto degli elettroni intorno al nucleo, e quelle matematicamente dedotte da esse, sono tutte identiche a quelle che reggono il moto di una sfera immersa in uno spazio fluido rotante centro-mosso, resta dimostrato che: **"L'atomo è un campo rotante centro-mosso nel quale gli elettroni sono le sfere planetarie, ed il nucleo la massa centrale motrice; ergo, tutte le leggi atomiche si identificano con quelle del campo rotante Todeschini".**

Abbiamo quindi scoperto finalmente il meccanismo dell'atomo! Esso è uno spazio rotante fluido centro-mosso dalla rotazione del nucleo, spazio che, suddiviso in falde concentriche sferiche aventi velocità periferiche inversamente proporzionali alla loro distanza dal centro, estingue il suo movimento di circolazione sulla falda sferica di sponda, la quale costituisce la superficie limite dell'atomo.

Che questo modello dell'atomo corrisponda alla realtà fisica, è provato dal fatto che da esso si possono dedurre tutte le leggi che regolano il moto degli elettroni atomici e quelle delle radiazioni emesse dall'atomo quando viene eccitato.

Ora sì che possiamo dire di aver fatto della scienza vera, poichè dalle leggi sperimentali abbiamo ricavato il meccanismo, e da questo possiamo sempre dedurre quelle leggi ed anche altre che costituiscono tante scoperte assolutamente nuove. Così ad esempio, nella nostra trattazione analitica, abbiamo trovato che le masse planetarie oltre ad un'accelerazione centripeta, sono soggette anche ad una accelerazione tangenziale A_1, che oltre ad una forza centripeta sono soggette ad una forza tangenziale F_1, ecc. Le espressioni delle accelerazioni tangenziali A_1, di quelle risultanti A_r, delle velocità radiali V_t, tangenziali V_1 e delle loro risultanti V_r; quelle degli spazi radiali S_t, tangenziali S_1 e risultanti S_r, nonchè quelle delle linee di forza, di accelerazione, di velocità, e delle traiettorie, sono relazioni mai trovate sino ad oggi per la difficoltà di rilevarle dalle sperimentazioni dirette sugli elettroni. È quindi un apporto della massima importanza, l'averle determinate e scoperte egualmente con la potenza del calcolo basato sulle poche leggi conosciute ! Questa base ci assicura d'altra parte che le nuove leggi scoperte ed il meccanismo da noi ideato sono rispondenti in pieno alla realtà fisica, e ci conforta di aver fatto della scienza che non si limita solo a registrare delle leggi sperimentali, ma bensì le sa dedurre assieme ad altre non rilevabili dall'esperimento, della scienza che dà anche spiegazione del meccanismo dei fenomeni, cose tutte che la scienza odierna ha ritenuto impossibili a conseguirsi. Infatti, come abbiamo accennato al Cap. I, ai giorni nostri si è pervenuti al concetto di bandire ogni spiegazione circa la modalità con cui avvengono i fenomeni, e di limitarsi solo alla registrazione di dati sperimentali, che per altro si dovevano considerare inesatti per le alterazioni introdotte dai mezzi di misura ! Quindi scienza che non spiega i fenomeni ed è incerta sulle leggi sperimentalmente ricavabili !

Scienza che vien meno ai suoi attributi principali che la definiscono come scienza, ergo inscientifica, che non dà nessuna conoscenza all'uomo, nè del meccanismo dell'Universo, nè delle leggi precise che lo regolano.

Noi abbiamo bandito questa scienza che non conosce nulla, ed abbiamo ad essa sostituito una scienza vera che dà chiara visione del meccanismo dei fenomeni naturali, meccanismo dal quale è possibile ricavare tutte le leggi conosciute e quelle ignote sino ad oggi.

Ma lasciando a parte queste considerazioni generali, cerchiamo ora di raccogliere tutti i frutti che possiamo da questa indagine.

Se il lettore ci ha seguito con attenzione, si sarà accorto che prima abbiamo

dato una dimostrazione negativa, consistente nel palesare la insufficienza del campo coulombiano elettrico a spiegare tutti i movimenti degli elettroni periferici atomici e le leggi relative, ed in secondo luogo abbiamo data una dimostrazione positiva, consistente nel provare matematicamente che tutte le leggi atomiche rispondono a quelle del campo rotante Todeschini.

Da questa considerazione, sorge naturale la domanda: — Ma allora le cariche elettriche del nucleo e quelle dell'elettrone che cosa sono se non vi è campo elettrico?

La risposta a questa domanda la daremo subito. Abbiamo già visto al Cap. I, come due masse, radiali M_t ed M'_t si attraggono con una forza F_t inversamente proporzionale al quadrato delle loro distanze, secondo la relazione:

$$F_t = f \frac{M_t M'_t}{R^2} \qquad (25)$$

Questa legge è valida in astronomia ed è valida anche nei campi rotanti Todeschini, e per conseguenza, dato che abbiamo dimostrato che l'atomo è costituito da un campo rotante Todeschini, è valida anche per l'attrazione tra nucleo ed elettroni.

D'altra parte la (2) ci dice che quella forza è proporzionale alla carica $Z\ e$ del nucleo, moltiplicata per quella dell'elettrone, ed inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza, cioè:

$$F_t = f \frac{Z\ e^2}{R^2} \qquad (26)$$

Sostituendo nella (25) il valore di F_t dato dalla (26) abbiamo:

$$f \frac{M_t M'_t}{R^2} = f \frac{Z\ e^2}{R^2} \qquad (27)$$

Da cui si ha immediatamente:

$$M_t\ M'_t = Z\ e^2$$

E poichè la massa del nucleo M'_t è n volte maggiore di quella M_t dell'elettrone, così come la carica elettrica del nucleo Z è n volte maggiore di quella e dell'elettrone, avremo immediatamente:

$$(28) \qquad M'_t = Z\ e_t \qquad \text{ed} \qquad M_t = e_t \qquad (29)$$

La (28) ci svela che: **"La massa trasversale del nucleo atomico si identifica con la sua carica elettrica trasversale".**

La (29) ci scopre che: **"La massa trasversale dell'elettrone si identifica con la sua carica elettrica trasversale".**

Per determinare il valore delle cariche elettriche trasversali e_t e longitudinali e_l, rispetto alla carica elettrica che l'elettrone possiede quando è immobile, basta far ricorso alla (7) ed alla (46) del Cap. III, § 8°. In base a tali equazioni ed alla (29) si ha infatti:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{1-\left(\frac{V}{C}\right)^2}} = e_t = \frac{e_o}{\sqrt{1-\left(\frac{V}{C}\right)^2}} \qquad (30)$$

$$M_l = \frac{m}{\frac{C^2-V^2}{C^2}} = e_l = \frac{e_o}{\frac{C^2-V^2}{C^2}}$$

E poichè la carica specifica q è determinata dal rapporto tra la carica e_o e la massa trasversale M_t essa sarà anche pari al rapporto della carica e_o a quella trasversale e_t, cioè sarà:

$$-q = \frac{e_o}{M_t} = \frac{e_o}{e_t} = \sqrt{1-\left(\frac{V}{C}\right)^2} \qquad (31)$$

Come si vede da questa equazione, aumentando la velocità V degli elettroni, la loro massa trasversale M_t aumenta e la loro carica specifica q diminuisce. Questo risultato essendo confermato dall'esperienza di Kaufmann e Bucheret effettuate con elettroni lanciati a grandi velocità, prossime a quelle della luce, dimostra che le leggi e le deduzioni da noi fatte sono realtà fisiche indiscutibili.

Ne segue la strabiliante scoperta che: **"Similmente alla massa di un elettrone, anche la sua carica elettrica equivalente assume valori diversi nelle varie direzioni se l'elettrone è in movimento, rispetto al valore che ha la carica quando esso è immobile".**

Dalle (30) abbiamo poi evidentemente:

$$M_l = e_l \qquad M_t = e_t \qquad m = e_o \qquad (32)$$

Le quali ci dicono che: **"Le cariche elettriche sono apparenze delle masse ponderali e viceversa".**

I fisici moderni, dalle esperienze del Kaufmann e Bucheret, vollero sostenere che è invece la massa materiale dell'elettrone che si risolve tutta in carica elettrica, riportando con ciò un fenomeno noto come la massa nel mi-

stero di un fenomeno ignoto come la carica elettrica. È questa una mania di astrusità di cui la scienza odierna è sommamente malata.

Affermando che l'elettrone è senza massa materiale, si veniva implicitamente ad ammettere che anche l'atomo, costituito di elettroni, è senza massa, il che è in aperta contraddizione con l'esperienza.

Se quindi si nega che gli elettroni siano privi di massa, l'atomo pure dovrebbe esserne privo e dovrebbe manifestare una carica elettrica, somma di quelle degli elettroni costituenti, il che non è.

Se viceversa si considera apparente la carica elettrica degli elettroni, allora le forze atomiche non possono essere di natura elettrica, ma bensì di natura gravitica, come le abbiamo considerate noi. In questo caso la massa dell'atomo è la somma delle masse degli elettroni costituenti.

Le (32) ci dicono che sono esatte entrambe le concezioni, e quindi bisogna dedurne che l'adottare l'una o l'altra equivalga a fidarsi più delle sensasazioni di forza che di quelle di elettricità, nel senso che si ritenga che la realtà fisica risponda solamente ad un movimento di materia, movimento che produce effetti che noi possiamo percepire o come forze dinamiche o come forze elettriche a seconda della entità dei granuli di materia considerati.

Vedremo nel capitolo dedicato alle sensazioni, come risolvendo questa questione si scopra tutto un mondo nuovo !

È appena da accennare che nel campo atomico essendo valida la (6), sono valide tutte le leggi sulla discontinuità trovate nel campo rotante Todeschini. Così, poichè le falde di spazio fluido concentriche al nucleo hanno spessore costante e seguono la legge delle aree nel loro movimento, le velocità di esse, le frequenze, le velocità angolari, le energie cinetiche e le forze, variano per salti o quantità finite. Non staremo a ripetere dimostrazioni ormai inutili, poichè noi abbiamo già provato che il campo atomico si identifica con un campo rotante Todeschini, e quindi le leggi ed i fenomeni trovati per l'uno valgono anche per l'altro.

Gli straordinari risultati cui siamo pervenuti in questo paragrafo illuminano in pieno il mistero dell'atomo, svelandone la costituzione ed il meccanismo, spiegando leggi note e trovandone altre sinora sconosciute. Dalle dimostrazioni date possiamo quindi enunciare le seguenti importantissime scoperte:

163ª Scoperta - L'atomo è un campo rotante Todeschini, nel quale la rotazione del nucleo attorno al proprio asse polare, provoca quella delle falde sferiche concentriche costituite di spazio fluido ponderale cir-

costante, estendendo tale moto sino alla sfera di sponda che costituisce la superficie limite esterna dell'atomo stesso.
A varie distanze dal centro sono immersi gli elettroni, che oltre a ruotare su se stessi rivoluiscono intorno al centro del campo.

164ª Scoperta - Lo spazio fluido rotante dell'atomo è composto di falde sferiche di spessore costante, la cui velocità $\mathbf{V}_1$ di rotazione intorno all'asse polare comune, segue la 2ª legge di Keplero o delle aree, valida nei fluidi, espressa dalla seguente relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{R}$$

165ª Scoperta - Nel campo atomico, avvenendo il moto dello spazio fluido circostante il nucleo per falde concentriche di spessore costante, ed obbedendo esso alla legge delle aree, le velocità delle successive falde decrescono per salti che sono inversamente proporzionali al numero d'ordine **n** che compete alla falda considerata; secondo la relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{n\ R_o}$$

166ª Scoperta - Nello spazio atomico, la frequenza di rotazione intorno al centro, delle falde successive, varia inversamente al quadrato del numero di ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$\nu = \frac{C}{n^2}$$

167ª Scoperta - Nel campo rotante atomico, la velocità angolare delle successive falde, è inversamente proporzionale al quadrato del raggio **R** di esse, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{H_1}{R^2}$$

168ª Scoperta - In un campo rotante atomico, la velocità angolare delle successive falde è inversamente proporzionale al quadrato del numero di ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{C_1}{n^2}$$

169ª Scoperta - In un campo rotante atomico, la differenza di velocità angolari tra due falde qualsiasi, è proporzionale alla differenza degli inversi dei quadrati dei numeri di ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta\omega = \omega_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

170ª Scoperta - In un campo rotante atomico, passando da una falda all'altra, la velocità angolare varia per salti, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{C_1}{n^2}$$

171ª Scoperta - In un campo atomico, l'energia cinetica è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo, secondo la relazione:

$$W = \frac{H}{R^2}$$

172ª Scoperta - Nel campo rotante atomico, l'energia cinetica dell'unità di massa dello spazio fluido varia inversamente al quadrato del numero d'ordine **n** della falda sulla quale si considera la massa, secondo la relazione:

$$W = \frac{H_2}{n^2}$$

173ª Scoperta - Nel campo rotante atomico, la differenza di energia cinetica Δ W tra due punti appartenenti a falde diverse, aventi numeri d'ordine n_1, n_2, è inversamente proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta W = h\, \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

174ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la differenza di frequenza tra una falda e l'altra è proporzionale alla differenza tra l'inverso dei numeri al quadrato che indicano l'ordine delle falde considerate,

quando si prenda come coefficiente di proporzionalità il prodotto della frequenza della prima falda aderente al nucleo, secondo la relazione:

$$\Delta \nu = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

175ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, gli elettroni che passano da una falda all'altra variano la loro energia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta W = h \, \Delta \nu$$

176ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, il coefficiente **h** di proporzionalità tra differenza di energie e di frequenze di due elettroni situati su falde diverse, è costante perchè multiplo del momento della quantità di moto dell'unità di massa dello spazio fluido che costituisce il campo, momento che si mantiene costante per il verificarsi della legge delle aree, secondo la relazione:

$$h = \pi \varrho V R$$

177ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la pressione dinamica dovuta alla rotazione dello spazio fluido intorno al nucleo, è equivalente alla energia cinetica W dell'unità di massa dello spazio fluido nel punto considerato, secondo la relazione:

$$p = W$$

178ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la pressione dinamica in un punto qualsiasi, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del nucleo, secondo la relazione:

$$p = \frac{H}{R^2}$$

179ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, passando da una falda all'altra, la pressione dinamica **p** varia inversamente al quadrato del numero di ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$p = \frac{H_2}{n^2}$$

180ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la differenza pressione dinamica Δp tra due punti appartenenti a falde diverse, aventi numeri di ordine n_1 n_2, è inversamente proporzionale alla differenza di frequenza di rotazione delle falde considerate secondo la relazione:

$$\Delta p = h (\nu_1 - \nu_2)$$

181ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la differenza di pressione dinamica Δp tra due punti appartenenti a falde diverse, è proporzionale alla differenza dell'inverso dei quadrati dei numeri di ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta p = \nu_0 h \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

182ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, se un elettrone planetario passa da una falda all'altra la pressione dinamica cui è soggetto da parte del fluido varia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta p = h \Delta \nu$$

183ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la forza esercitata contro la superficie maestra degli elettroni per effetto della pressione dello spazio fluido in movimento rotatorio, è proporzionale all'energia cinetica dello spazio fluido, nel punto in cui si considera l'elettrone, secondo la relazione:

$$F = p A = K_4 W$$

184ª Scoperta - La forza esercitata contro la superficie maestra **A** di un elettrone, da parte dello spazio fluido rotante attorno ad un nucleo atomico, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** dell'elettrone dal centro del campo, secondo la relazione:

$$F = \frac{K_5}{R^2}$$

185ª Scoperta - Nel campo rotante atomico, passando da una falda all'altra, l'elettrone subisce una forza, da parte dello spazio fluido in circolazione, che varia inver-

samente al quadrato del numero di ordine della falda considerata, secondo la relazione:

$$F = \frac{K_6}{n^2}$$

186ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la differenza di forza dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido, tra due elettroni appartenenti a falde diverse n_1 n_2 è inversamente proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta F = h_2 (\nu_1 - \nu_2)$$

187ª Scoperta - Nel campo rotante dell'atomo, la differenza di forza, dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido, tra due elettroni situati su due falde diverse, è proporzionale alla differenza tra l'inverso del quadrato dei numeri di ordine delle falde considerate, in base alla relazione seguente:

$$\Delta F = h_2 \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

188ª Scoperta - Nel campo rotante atomico, passando da una falda all'altra, l'elettrone subisce da parte dello spazio fluido in circolazione, una spinta che varia per salti, in base alla relazione:

$$\Delta F = h_2 \Delta \nu$$

189ª Scoperta - Il coefficiente di proporzionalità tra la differenza di forze e di frequenze, tra due elettroni situati su falde diverse, è una costante h_2, perchè tale coefficiente è proporzionale al momento della quantità di moto dell'unità di massa $\frac{1}{2}$ dello spazio fluido, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree, in base alla relazione:

$$h_2 = K_7 \varrho V_r R_r$$

190ª Scoperta - Gli anelli che risultano sezionando l'atomo con due piani vicinissimi paralleli al piano equatoriale delle falde hanno la stessa quantità di moto, secondo la relazione:

$$h_3 = m V_1$$

Nella quale **m** è la massa di un anello di spazio fluido qualsiasi, e $\mathbf{V}_1$ la sua velocità di rotazione intorno al nucleo.

191ª Scoperta - La legge della conservazione delle aree nel moto degli elettori intorno al nucleo, è causata dalla costanza della quantità di moto degli anelli concentrici di spazio fluido che costituiscono il campo rotante dell'atomo, od anche dalla costanza del momento della quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido che ruota attorno al nucleo.

192ª Scoperta - Il variare per salti delle velocità di rivoluzione, delle velocità angolari, delle frequenze, delle energie, delle pressioni, e delle forze degli elettroni che passano da una falda sferica all'altra del campo rotante atomico, nonchè la conservazione della costanza del momento della quantità di moto degli elettroni, sono dovuti allo spessore costante delle falde in cui si suddivide e muove lo spazio fluido del campo ed al verificarsi della legge delle aree in esso.

193ª Scoperta - L'elettrone immerso tra le falde fluide di spazio rotanti dell'atomo, assume un moto di rotazione intorno al suo asse polare, normale al piano del campo, con una velocità **C** di rotazione che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della distanza **R** dell'elettrone dal centro dell'atomo, secondo la relazione:

$$C = \frac{K}{R^{1/2}}$$

194ª Scoperta - L'elettrone immerso tra le falde fluide rotanti dell'atomo, assume per effetto Todeschini-Magnus, una massa trasversale $\mathbf{M}_t$ ed una massa longitudinale $\mathbf{M}_l$, che rispetto alla massa che aveva fuori dal campo, hanno le seguenti espressioni:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \qquad M_l = \frac{m}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}$$

195ª Scoperta - La massa trasversale $\mathbf{M}_t$ e quella longitudinale $\mathbf{M}_l$ di un elettrone planetario atomico si identificano

rispettivamente con le sue cariche elettriche trasversale e_t e longitudinale e_l, secondo le relazioni:

$$e_t = M_t \qquad e_l = M_l$$

196ª Scoperta - La massa trasversale M_t' e quella longitudinale M_l' del nucleo atomico si identificano rispettivamente con la sua carica elettrica trasversale Z_{et} e longitudinale Ze_l, secondo le relazioni:

$$Ze_t = M_t' \qquad Ze_l = M_l'$$

197ª Scoperta - Il rapporto tra la massa trasversale del nucleo e la massa trasversale di un suo elettrone, è pari al rapporto tra la carica elettrica trasversale del nucleo e la carica elettrica dell'elettrone, secondo la relazione:

$$\frac{M_t'}{M_t} = \frac{Ze_t}{e_t} = Z$$

198ª Scoperta - La carica specifica q di un elettrone è determinata dal rapporto tra la sua carica elettrica e_o e la sua massa trasversale M_t; oppure dal rapporto tra la sua carica elettrica e_o e la sua carica elettrica trasversale e_t secondo le relazioni:

$$q = \frac{e_o}{M_t} = \frac{e_o}{e_t}$$

199ª Scoperta - L'elettrone immerso tra le falde fluide rotanti dell'atomo assume per effetto Todeschini-Magnus una carica elettrica trasversale e_t ed una carica elettrica longitudinale e_l che rispetto alla carica e_o che aveva fuori dal campo, sono esprimibili con le seguenti relazioni:

$$e_t = \frac{e_o}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \qquad e_l = \frac{e_o}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}$$

200ª Scoperta - Similmente alla massa cui equivale, anche la carica elettrica di un elettrone in movimento ha valori diversi nelle varie direzioni, rispetto alla carica che ha quando è immobile.

201ª Scoperta - Le cariche elettriche degli elettroni sono apparenze delle loro masse materiali e viceversa, secondo le relazioni:

$$M_t = e_t \qquad M_l = e_l \qquad m = e_o$$

202ª Scoperta - Un elettrone planetario atomico è soggetto ad una forza $\mathbf{F}_t$ diretta verso il nucleo (centripeta), che è inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** dell'elettrone dal centro dell'atomo; e ad una forza $\mathbf{F}_l$ tangenziale che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della quinta potenza della distanza citata, secondo le relazioni:

$$F_t = \frac{K_t}{R^2} \qquad F_l = \frac{K_l}{R^{5/2}}$$

203ª Scoperta - Le linee di forza di un elettrone immerso nel campo rotante atomico, sono delle spirali Todeschini, determinate dalla seguente relazione:

$$R\,\Theta^2 = K_s$$

204ª Scoperta - L'elettrone planetario atomico ha un'accelerazione centripeta $\mathbf{A}_t$ verso il nucleo che è inversamente proporzionale al quadrato della sua distanza **R** dal centro, ed un'accelerazione tangenziale $\mathbf{A}_l$ che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della quinta potenza di tale distanza, secondo le relazioni:

$$A_l = \frac{K'_l}{R^{5/2}} \qquad A_t = \frac{K'_t}{R^2}$$

La risultante A_r di tali accelerazioni è data dalla relazione:

$$A_r = \frac{K'^2_l}{R^5} + \frac{K'^2_t}{R^4}$$

205ª Scoperta - Le linee di accelerazione di un elettrone planetario atomico sono delle spirali Todeschini, che rispondono alla seguente relazione:

$$R\,\Theta^2 = K'_s$$

206ª Scoperta - Il periodo **T** di rivoluzione di un elettrone planetario atomico, è proporzionale alla radice quadrata del cubo della distanza **R** dell'elettrone dal centro dell'atomo, secondo la relazione:

$$T = K_t\,R^{3/2}$$

207ª Scoperta - Gli elettroni immersi nel campo rotante atomico, hanno velocità istantanee di rivoluzione $\mathbf{V}_l$ inversamente proporzionali alla distanza loro dal cen-

tro dell'atomo, e velocità istantanea centripeta $\mathbf{V}_t$ inversamente proporzionale alla radice quadrata di tale distanza, secondo la relazione:

$$V_l = \frac{H_l}{R} \qquad V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}}$$

La risultante di tali velocità è data dalla relazione:

$$V_r = \sqrt{\frac{H_l^2}{R^2} + \frac{H_t^2}{R}}$$

208ª Scoperta - Le linee di velocità di un elettrone immerso in un campo rotante atomico sono delle spirali Todeschini che rispondono alla seguente relazione:

$$R\ \Theta^2 = H_s$$

209ª Scoperta - Gli elettroni planetari atomici percorrono spazi di rivoluzione $\mathbf{S}_l$ che sono proporzionali alla radice quadrata della loro distanza dal centro dell'atomo, e degli spazi radiali $\mathbf{S}_t$ che sono proporzionali a tale distanza, secondo la relazione:

$$S_l = L_l\ R^{1/2} \qquad S_t = L_t\ R$$

Lo spazio totale risultante è dato dalla relazione:

$$S_r = \sqrt{L_l^2\ R + L_t^2\ R^2}$$

210ª Scoperta - Le traiettorie di un elettrone planetario atomico sono delle spirali Todeschini che rispondono alla relazione:

$$R\ \Theta^2 = L_s$$

211ª Scoperta - Gli elettroni planetari atomici si muovono attorno al nucleo obbedendo alla 2ª e 3ª legge di Keplero.

212ª Scoperta - La forza di attrazione emanata da un nucleo è proporzionale al quadrato della sua velocità periferica di rotazione, secondo la relazione:

$$F_t = K\ V^2$$

213ª Scoperta - La forza di attrazione di un nucleo atomico è proporzionale al quadrato del numero **N** di giri che egli compie in un secondo attorno al suo asse di rotazione, secondo la relazione:

$$F_t = K\ N^2$$

§ 26° - I MISTERI DELLA COSTITUZIONE NEL NUCLEO, DEI PERIODI CHIMICI, DEI NUMERI QUANTICI, SVELATI - NUMERO NUCLEARE, PLANETARIO E TOTALE - LE FAMIGLIE ATOMICHE - ELETTRONE, POSITRONE E CORPUSCOLI X_3, NELLA LORO ESSENZA INTIMA.

Le relazioni trovate al paragrafo precedente, sono quelle che reggono il meccanismo interno dell'atomo, cioè quelle fondamentali della fisica atomica, ma altre relazioni si traggono considerando le azioni esterne dell'atomo su altri atomi, e su queste è stata fondata la chimica. Questa scienza è giunta infatti a stabilire che vi sono 92 specie diverse di atomi aventi pesi crescenti.

Il Mendelejeff nel 1870, con geniale intuito, classificò tali elementi elencandoli, in ordine di peso, nelle 110 caselle di una tabella avente 10 righe orizzontali ed 11 colonne verticali.

Fu così possibile, già da allora, vedere le caselle che rimanevano vuote e preconizzare da ciò la mancanza degli elementi corrispondenti, parte dei quali infatti vennero scoperti in seguito orientando la loro ricerca proprio in base alle caratteristiche che la tabella stessa denunciava.

Questa, in effetti, è disposta in modo che è possibile ricavare da essa, non solamente il peso degli atomi, ma anche giudicare quali di essi assomigliano tra di loro nelle proprietà fisico-chimiche, quali ad esempio: la valenza, il punto di fusione, il volume, le attitudini magneto-elettriche, ecc. ecc.

Infatti, dopo l'idrogeno e l'elio, che sono le pietre basilari dell'edificio atomico e che sono situati rispettivamente nella prima e nell'undecima casella della prima riga, con 9 spazi vuoti tra l'uno e l'altro, vengono gli otto elementi della seconda riga, a ciascuno dei quali corrisponde per analogia di caratteristiche ciascuno degli 8 elementi della terza riga. Tra un elemento, quindi, disposto in una casella e quello disposto nella casella sottostante, vi è analogia chimica ed il secondo elemento succede al primo dopo 8 posti. Questo salto viene chiamato « *periodo chimico* ». Esso però non si mantiene costante, infatti dopo la terza e la quarta riga, cresce, e precisamente si susseguono due periodi di 18 posti, ai quali fanno seguito altri due periodi di 32 posti.

La legge della periodicità chimica, varia quindi con il doppio dei quadrati dei numeri interi, cioè:

$$2 \times 1 = 2; \quad 2 \times 2^2 = 8; \quad 2 \times 3^2 = 18; \quad 2 \times 4^2 = 32; \quad 2 \times 5^2 = 50$$

Possiamo perciò sintetizzare l'espressione del periodo chimico con la seguente equazione:

$$P_c = 2\ n^2 \qquad (1)$$

Dove P_c indica il periodo, ed n i numeri interni crescenti.

Riportiamo qui di seguito la tabella di Mendelejeff, con l'aggiunta sottostante di quella relativa alle terre rare, che vennero classificate tra il 56° ed il 72° posto della tabella Mendelejeff.

TABELLA DI MENDELEJEFF (IIª)
DELLA CLASSIFICAZIONE PERIODICA DEGLI ELEMENTI

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII	VIII	A
1	1 H 1,008										2 He 4.00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,02	5 B 10,82	6 C 12	7 N 14,01	8 O 16	9 F 19				10 Ne 20,2
3	11 Na 23	12 Mg 24,32	13 Al 26,96	14 Si 28,06	15 P 31,01	16 S 32,06	17 Cl 35,46				18 A 39,88
4	19 K 39,10	20 Ca 40,07	21 Sc 45,1	22 Ti 48,1	23 V 51	24 Cr 51,01	25 Mn 54,93	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,6	
	29 Cu 63,57	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,8	33 As 74,96	34 Se 79,2	35 Br 79,92				36 Kr 82,92
5	37 Rb 85,44	38 Sr 87,63	39 Y 88,9	40 Zr 91,25	41 Nb 93,1	42 Mo 96	43 Ma	44 Ru 101,7	45 Rh 102,9	46 Pd 106,7	
	47 Ag 107,88	48 Cd 112,40	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,77	52 Te 127,5	53 I 126,92				54 Xe 130,2
6	55 Cs 132,81	56 Ba 137,37	Terre rare	72 Hf 178,6	73 Ta 181,5	74 W 184	75 Re 188,7	76 Os 190,9	77 Ir 193,1	78 Pt 195,2	
	79 Au 197,2	80 Hg 200,6	81 Ti 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209	84 Po 210	85				86 Rn 222
7	87	88 Ra 226	89 Ac 226	90 Th 232,15	91 Pa 230	92 U 238,2					

TERRE RARE

57 La 139	58 Ce 140,25	59 Pr 140,9	60 Nd 144,3	61 Il	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3
65 Tb 159,2	66 Dy 162,5	67 Ho 163,5	68 Er 167,7	69 Tm 168,5	70 Yb 173,5	71 Lu 175	

È chiaro che tutta la chimica è basata sulla relazione (1) e sulla classificazione del Mendelejeff. Ora noi dimostreremo che considerando l'atomo come campo rotante Todeschini, non solamente si perviene alla (1) ed alla classifica di Mendelejeff, ma quand'anche si spiega il misterioso perchè di questo periodo e di questa classifica, che sinora è sfuggito a tutte le ricerche.

Si tratta in altre parole di svelare il mistero delle proprietà fisico-chimiche degli elementi e del loro ordine periodico, problema che la chimica ha invano perseguito sino ad oggi, e che ha reso questa scienza una dottrina enigmatica ed esclusivamente empirica per l'impossibilità di dedurre i termini delle sue relazioni da procedimenti matematici. L'indagine è quindi di enorme interesse e la affronteremo considerando la costituzione dell'atomo.

Noi sappiamo che nell'atomo si distingue il nucleo, che è la massa centrale, lo spazio ad esso circostante, suddiviso in falde sferiche concentriche in moto, sino a quella di sponda che costituiscie la superficie limite dell'atomo stesso, e gli elettroni planetari.

Come si deve ritenere composto il nucleo secondo la nostra teoria spazio-dinamica? Evidentemente, siccome l'esperienza ha dimostrato che esso ha delle cariche elettriche positive (positroni) che bilanciano le cariche elettriche negative planetarie (elettroni), potremo dire che in base alla equivalenza da noi dimostrata delle cariche elettriche alle masse trasversali, il nucleo è costituito di tante masse unitarie trasversali M_t. Ma là dove si manifesta una massa trasversale, vi è uno spazio fluido rotante. Quindi ogni massa M_t che costituisce il nucleo deve essere un piccolo spazio rotante mosso da un corpuscolo centrale. Chiamiamo questo corpuscolo « *positrone* ».

Esso ruotando su se stesso, per attrito indurrà in rotazione una serie di sfere concentriche di spazio fluido sino ad una falda limite del moto (falda di sponda), la quale costituisce la superficie esterna del campo rotante del positrone.

È evidente che la forza centripeta f_t che si manifesta alla distanza R dal centro, nello spazio circostante al positrone di massa M_t, sarà:

$$f_t = K \frac{M_t}{R^2} \qquad (2)$$

Se accostiamo due positroni, cioè accostiamo due spazi rotanti corrispondenti, siccome ruotano equiversi, indurranno il fluido circostante a ruotare nello stesso senso. La forza f'_t che risente un punto immerso in tale spazio sarà proporzionale al doppio di quella che avrebbe risentito se vi fosse stato un solo positrone, cioè sarà doppia della (2). Si può quindi scrivere:

$$f'_t = 2 K_2 \frac{M_t}{R^2}$$

Se i positroni uniti sono in numero di N_n, la forza centripeta totale sarà N_n volte maggiore della (2), cioè:

$$F_t = N_n K_n \frac{M_t}{R^2} \qquad (2)$$

La massa trasversale M'_t del nucleo risulta quindi:

$$M'_t = N_n M_t \qquad (3)$$

La (2) diventa con ciò:

$$F'_t = K_n \frac{M'_t}{R^2} \qquad (4)$$

È da osservare che la (2) e la (4) sono in perfetta armonia con la legge della gravitazione universale e perciò possiamo enunciare che: **"Il nucleo dell'atomo è costituito di N_n positroni, di massa trasversale M_t ciascuno dei quali è circondato dal suo campo rotante Todeschini".**

Dalla (2) consegue poi che: **"La forza centripeta f_t (gravità) che si manifesta nello spazio rotante attorno al positrone è proporzionale alla massa di questo ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza R del punto considerato dal centro del positrone".**

Dalla (4) invece possiamo enunciare che: **"La forza centripeta (gravità) che si manifesta nello spazio rotante attorno al nucleo atomico, è proporzionale alla massa trasversale di questo ed inversamente proporzionale alla distanza R^2 del punto considerato da centro del nucleo".**

La (3) ci assicura poi che: **"La massa M'_t del nucleo atomico è pari alla somma delle N_n masse trasversali M_t dei positroni che costituiscono il nucleo stesso".**

Questa scoperta è in perfetta armonia con il concetto, la legge e l'esperienza della additività delle masse.

Per distinguere bene i simboli, chiameremo N_n «*Numero nucleare*», in quanto, come abbiamo visto, designa il numero di positroni che sono contenuti nel nucleo. Tale numero risulta immediatamente definito dalla (3), la quale infatti ci dà:

$$N_n = \frac{M'_t}{M_t} \qquad (5)$$

Da questa segue che: **"Il numero nucleare N_n è il rapporto tra la massa radiale M'_t del nucleo e quella radiale M_t di uno dei suoi positroni costituenti".**

Tenendo ora presente che la massa moltiplicata per l'accelerazione di gravità g da un prodotto equivalente al peso, dalla (3) abbiamo:

$$M'_t \, g = N_n \, M_t \, g$$

E posto $M'_t \, g = P_n$ ed $M_t \, g = p$, abbiamo:

$$P_n = N_n \, p \qquad (6)$$

La quale ci sopre che: **"Il peso P_n del nucleo è la somma dei pesi p degli N_n positroni che costituiscono il nucleo".**

Come il lettore vede in poche righe abbiamo violato il mistero della costituzione del nucleo, ed abbiamo determinato le relazioni che consentono di trovare non solo la sua massa ed il suo peso, ma anche quelli dei positroni. Questi sbalorditivi risultati aprono le porte alla fisica nucleare, e come vedremo sono in perfetta armonia coi risultati sperimentali.

Se ora prendiamo in considerazione un corpuscolo che abbia la stessa massa trasversale M_t del positrone, ed una eguale velocità di rotazione intorno al proprio asse polare, ma invece di avere lo stesso senso di rotazione ha un senso contrario, esso accostato al positrone ne verrà respinto. La forza f_t con la quale questo corpuscolo respinge il positrone sarà espressa dalla (1) ma cambiata di segno, cioè:

$$-f_t = -K \frac{M_t}{R^2} \qquad (8)$$

Poichè alla sfera rotante che produce la forza positiva espressa dalla (2) abbiamo dato il nome di positrone, alla sfera rotante (corpuscolo) che produce la stessa forza, ma cambiata di segno espressa dalla (8) daremo il nome di « *elettrone* », e ciò in concordanza con la denominazione data dagli elettrotecnici al corpuscolo più piccolo di materia che manifesta una forza repulsiva. La massa trasversale M''_t totale degli N_p elettroni planetari sarà:

$$M''_t = N_p M_t \qquad (9)$$

La (8) ci svela che: **" La forza centrifuga f_t (gravità repellente) che si manifesta nello spazio rotante attorno all'elettrone, è proporzionale alla massa trasversale di questo ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza R del positrone avvicinatogli ".**

Tale forza ci svela che: « L'elettrone ed il positrone non differiscono tra di loro che pel contrario senso di rotazione ».

La fisica conferma questo nostro risultato sperimentalmente, perchè infatti è stato trovato, nella disgregazione dei nuclei, una particella che ha la stessa massa dell'elettrone e la stessa carica elettrica ma di segno opposto, particella che venne appunto chiamata positrone.

Dalla (10) abbiamo immediatamente:

$$N_p = \frac{M''_t}{M_t} \qquad (10)$$

La quale ci dice che: **" Il numero planetario N_p degli elettroni orbitanti intorno al nucleo è il rapporto tra la massa trasversale M''_t totale di essi, alla massa trasversale M_t di uno solo ".**

Moltiplicando la (9) per l'accelerazione g di gravità, avremo il peso degli elettroni planetari, cioè:

$$M''_t \, g = N_p \, M_t \, g \qquad (11)$$

od anche, posto $M''_t \, g = P_p \qquad M_t \, g = p$:

$$P_p = N_p \, p \qquad (12)$$

La quale ci dice che: **" Il peso totale degli elettroni planetari è la somma dei pesi p di ciascuno di essi ".**

La (12) ci dà immediatamente:

$$N_p = \frac{P_p}{p} \qquad (13)$$

La quale ci dice che: **"Il numero planetario N_p è il rapporto tra il peso totale degli elettroni planetari ed il peso di uno di essi".**

Se ora consideriamo l'azione reciproca tra un nucleo ed un elettrone planetario, ne risulta che poichè il primo attira il secondo con la forza espressa dalla (4), ed il secondo respinge il primo con la forza espressa dalla (8), per l'equilibrio si dovrà avere:

$$K_n \frac{M'_t}{R^2} + \left(- K \frac{M_t}{R^2}\right) = o$$

da cui:

$$K_n \frac{M'_t}{R^2} = K \frac{M_t}{R^2} \quad \text{e} \quad K_n M'_t = K M_t$$

ossia:

$$\frac{K_n}{M_t} = \frac{K}{M'_t} \tag{14}$$

Denotando con f'' il valore comune di questi due rapporti si ha:

$$K_n = f'' M_t \qquad K = f'' M'_t$$

Sostituendo questi valori nella (4) e nella (8), si ha:

$$F_t = f'' \frac{M'_t M_t}{R^2} \tag{15}$$

La quale è in perfetta armonia con la legge della gravitazione universale, e ci dice che: **"La forza F_t che tiene legato l'elettrone al nucleo è proporzionale alla massa trasversale M_t dell'elettrone ed alla massa trasversale del nucleo, ed inversamente proporzionale alla loro distanza elevata al quadrato".**

Ora è chiaro che la massa M_a trasversale dell'atomo, deve essere eguale alla massa trasversale del suo nucleo più quella degli elettroni che gli orbitano attorno, cioè:

$$M_a = M'_t + M''_t \tag{16}$$

Sostituendo ad M'_t e ad M''_t i loro valori dati rispettivamente dalla (3) e dalla (10) si avrà:

$$M_a = N_n M_t + N_p M_t \tag{16'}$$

od anche:

$$M_a = M_t (N_n + N_p) \tag{16''}$$

Moltiplicando ambo i termini della (16) per l'accelerazione di gravità g, si avranno i pesi, cioè:

$$M_a\, g = M'_t\, g + M'_t\, g$$

ossia posto $M_a\, g = P_a$:

$$P_a = P_n + P_p \tag{17}$$

Dalla (16) poi abbiamo moltiplicandone ambo i membri per g:

$$P_a = p\,(N_n + N_p) \tag{18}$$

da cui:

$$\frac{P_a}{p} = (N_n + N_p) \tag{19}$$

Posto:

$$N_t = N_n + N_p \tag{20}$$

la (19) diventa con ciò:

$$P_a = N_t\, p \tag{21}$$

La (16) ci dice che: **"La massa trasversale M_a dell'atomo è la somma della massa trasversale M'_t del nucleo più quella M''_t di tutti i suoi elettroni planetari".**

La (17) ci dice che: **"Il peso dell'atomo è la somma del peso del suo nucleo più quello di tutti i suoi elettroni planetari".**

La (21) ci dice che: **"Il peso dell'atomo è la somma dei pesi di tutti i suoi N_t elettroni o positroni costituenti".**

La (21) ci dice ancora che: **"Il numero di elettroni o positroni N_t che costituiscono l'atomo è eguale al rapporto tra il peso dell'atomo al peso di un elettrone".**

Se dividiamo la (21) per l'accelerazione di gravità g abbiamo:

$$M_a = N_t\, M_t \tag{22}$$

la quale ci dice che: **"La massa trasversale dell'atomo è la somma delle masse trasversali di tutti i suoi N_t elettroni costituenti".**

La (22) ci dice anche che: **"Il numero totale atomico N_t è pari al rapporto tra la massa trasversale dell'atomo e quella trasversale di un elettrone".**

Dalla (20) abbiamo poi che: **"Il numero totale N_t atomico è la somma del numero nucleare N_n più il numero planetario N_p".**

Tutte le relazioni sopra ricavate sono assolutamente nuove per la scienza. Non sfuggirà al lettore l'enorme importanza che esse hanno per la fisica e

la chimica dell'atomo. Particolare importanza assumono i numeri nucleari N_n, planetari N_p e totali N_t, in quanto, come vedremo, in base ad essi si possono classificare gli atomi ed individuarne le loro proprietà fisico-chimiche.

Perciò cerchiamo ora di determinare il numero N_p degli elettroni planetari dei vari atomi e la loro suddivisione sulle varie falde concentriche al nucleo, partendo dai concetti della nostra teoria spazio-dinamica. Cominceremo a svelare in un primo tempo che cosa si nasconde sotto il verificarsi del periodo chimico, determinando da quale causa dipende e da quali valori.

Noi avendo dimostrato che l'atomo è un campo rotante Todeschini, abbiamo in sostanza data la prova che la sfera del nucleo ruotando attorno al suo asse polare induce in rotazione una serie di superfici sferiche concentriche dello spazio circoscritto, che hanno spessore eguale e velocità decrescenti sino alla sfera di sponda, limite esterno dell'atomo. Abbiamo dimostrato come lo spessore costante R_o delle falde, porta alla discontinuità delle velocità V_1 di rotazione di ciascuna falda sferica, poichè si verifica la seguente relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{n\, R_o} \tag{23}$$

Abbiamo dimostrato come da ciò consegua la discontinuità dell'energia W che sappiamo risulta dalla seguente relazione:

$$W = \frac{\varrho\, V_1^2}{2} \tag{24}$$

che tenendo conto della (23) diviene:

$$W = \frac{\varrho\, H_1^2}{2\, n^2\, R_o^2} \tag{25}$$

D'altra parte essendo:

$$V_1 = \frac{2\, \pi\, R}{T} \tag{26}$$

Sostituendo questo valore nella (24) abbiamo:

$$W = \varrho\, \frac{4\, \pi^2\, R^2}{2\, T^2} \tag{27}$$

Poichè la (25) e la (27) sono eguali, si ha:

$$\frac{2\, \pi^2\, R^2}{T^2} = \frac{H_1^2}{2\, n^2\, R_o^2} \tag{28}$$

Ma per la legge delle aree, avremo che:

$$V_1 R = H_1 \tag{29}$$

Sostituendo a V_1 il suo valore dato dalla (26) avremo:

$$\frac{2 \pi R^2}{T} = H_1$$

Introdotto questo valore nella (28) abbiamo:

$$\frac{\pi H_1}{T} = \frac{H_1^2}{2 n^2 R_o^2}$$

e riducendo:

$$\frac{1}{T} = \frac{H_1}{2 n^2 R_o^2 \pi} \tag{30}$$

Posto:

$$\frac{H_1}{\pi R_o^2} = cost. = a$$

con ciò la (30) diviene:

$$2 n^2 = a T \tag{31}$$

D'altra parte posto:

$$\frac{\varrho H_1^2}{R_o^2} = b$$

la (25) diviene:

$$2 n^2 = \frac{b}{W} \tag{32}$$

Il primo membro della (31) e della (32) si identifica col secondo membro della (1), che esprime il periodo chimico P_c. Questo pertanto può esprimersi con le seguenti relazioni:

$$P_c = 2 n^2 = a T \qquad P_c = 2 n^2 = \frac{b}{W} \tag{33}$$

La prima di queste equazioni ci scopre che: **"Il periodo chimico P_c di un atomo è proporzionale al periodo di rivoluzione T dell'ultima falda esterna che lo delimita dall'ambiente circostante".**

La seconda delle (33) ci scopre che: **"Il periodo chimico P_c di un atomo è inversamente proporzionale all'energia cinetica della massa unitaria situata sull'ultima falda mobile dell'atomo considerato".**

Entrambe le (33) ci scoprono poi che: **"Il periodo chimico P_c di un**

atomo è pari al doppio del quadrato del numero n delle falde sferiche che costituiscono lo spazio rotante attorno al suo nucleo".

Conoscendo il periodo chimico di un atomo siamo perciò in grado di determinare il numero delle sue falde mobili, e viceversa. Dalle (33) infatti il numero delle falde risulta:

$$n = \sqrt{\frac{1}{2} P_c}$$

Se volessimo sapere i periodi chimici degli atomi che sono costituiti da 1, 2, 3.... 7 falde, non abbiamo che da introdurre tali numeri nelle (33), e con ciò abbiamo:

$$\begin{gathered} P_1 = 2; \quad P_2 = 8; \quad P_3 = 18; \quad P_4 = 32; \\ P_5 = 50; \quad P_6 = 72; \quad P_7 = 98 \end{gathered} \tag{35}$$

Eseguendo la differenza tra un periodo e quello precedente, si ha:

$$\begin{gathered} P_2 - P_1 = 6; \quad P_3 - P_2 = 10; \quad P_4 - P_3 = 14; \\ P_5 - P_4 = 18; \quad P_6 - P_5 = 22; \quad P_7 - P_6 = 26 \end{gathered} \tag{36}$$

le quali si possono scrivere con l'espressione generale seguente:

$$P_n - P_{n-1} = 4\,l + 2 \tag{37}$$

dove ad l si è attribuito il valore del numero delle falde diminuito di una unità, cioè:

$$l = n - 1 \tag{38}$$

Ora il numero n che compare nella (25) è quello stesso che compare nella differenza di frequenze tra due falde, che come sappiamo è data dall'espressione:

$$\frac{\Delta W}{h} = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

La n quindi si identifica col misterioso «*numero quantico principale*» che resta perciò svelato in pieno nella sua intima essenza, altro non essendo che il numero delle falde mobili circostanti al nucleo.

Alla lettera l che compare nella (38) i fisici diedero invece il nome di «*numero quantico secondario*», per cui anche questo resta svelato come il numero della falda mobile considerata, diminuito di una unità.

Le (35) si possono anche scrivere tenendo conto delle (36) in questo modo:

$$P_1 = 2; \quad P_2 = 2 + 6; \quad P_3 = 2 + 6 + 10; \quad P_4 = 2 + 6 + 10 + 14$$

$$P_5 = 2 + 6 + 10 + 14 + 18; \quad P_6 = 2 + 6 + 10 + 14 + 18 + 18 + 22;$$

$$P_7 = 2 + 6 + 10 + 14 + 18 + 22 + 26 \qquad (39)$$

Esaminando queste eguaglianze si vede che ogni periodo contiene i numeri dei periodi precedenti più la differenza tra di esso ed il precedente, e si scopre che i numeri corrispondono a quelli degli elettroni che orbitano in ogni strato e sottostrato. Più precisamente il numero del periodo P_e corrisponde a quello degli elettroni in ogni falda, ed i numeri che sono gli addendi di ciascuna somma delle (39) corrispondono agli elettroni che i fisici trovarono corrispondenti a ciascuna sottofalda.

Così le (39) ci dicono che nella prima falda possono orbitare al massimo 2 elettroni; nella seconda 8; nella terza 18, ecc.

Le (39) invece ci dicono che il numero delle sottofalde di ciascuna falda è pari al numero degli addendi dei secondi membri, e che la cifra di ciascun addendo è pari al numero degli elettroni di ogni sottofalda.

Così la terza falda, ad esempio, è divisa in tre sottofalde, la prima delle quali comprende 2 elettroni, la seconda 6 e la terza 10.

Naturalmente i numeri di elettroni espressi dalle (39) sono quelli massimi che possono essere compresi sulle rispettive falde e sottofalde, e ciò in relazione all'energia del campo disponibile ed alla sua suddivisione nelle varie falde e sottofalde, energia e sua suddivisione alle quali abbiamo infatti posto in relazione il periodo chimico, come si vede in base alla (25). Non sempre però tutte le falde e sottofalde comprendono il numero massimo di elettroni che possono sopportare in base all'energia ad esse trasmessa dalla sfera rotante del nucleo, ed allora l'energia in eccesso si manifesta all'esterno dell'atomo, agendo eventualmente su altri atomi od elettroni avvicinati ad esso. Dire energia in eccesso significa dire forza attrattiva in eccesso, forza che tende ad attrarre elementi esterni ed a tenerli uniti all'atomo rispetto al numero massimo sopra stabilito; è quindi un grano di forza che resta a disposizione per attrarre all'atomo corpuscoli esterni ad esso. Tale grano di forza costituisce ciò che in chimica si chiama una valenza. Se la valenza è due, vuol dire che all'atomo mancano due elettroni, se è tre vuol dire che all'atomo mancano tre elettroni, ecc. Così ad esempio, il litio che è il terzo elemento della tabella di Mendelejeff, in base alle relazioni (39) è compreso nella seconda

falda. Tale elemento ha quindi 2 falde che possono portare in tutto 10 elettroni planetari, di cui 2 sulla prima falda ed 8 sulla seconda. Il litio avendo solo 3 elettroni invece di 10, ha un accesso di 7 grani di forza attrattiva, cioè ha valenza 7. Come si vede ciò risponde in pieno all'esperienza chimica che infatti ci assicura che il litio ha valenza 7 rispetto all'ossigeno. Procedendo in questo modo si vede che il berillio ha valenza due, il boro 3, il carbonio 4, ecc.

La corrispondenza è esatta per tutti i 92 elementi chimici, epperò la nostra teoria trova anche qui una conferma sperimentale strepitosa.

Diamo nella tabella III, qui unita, la suddivisione degli N_p elettroni nelle varie falde e sottofalde dell'atomo.

Dall'esame di questa tabella si constata che gli elementi chimicamente affini hanno egual numero di elettroni nell'ultima loro sottofalda. Così ad esempio: il litio, il sodio, il potassio, il rame il rubidio, l'argento, l'oro, hanno tutti valenza unitaria rispetto all'ossigeno.

Berillio, magnesio, calcio, zinco, stronzio, cadmio, mercurio hanno valenza due, e così via.

Come si vede la tabella risponde in pieno alla realtà fisica. Essa del resto diventa eguale a quella che il Bohr e lo Storner dedussero empiricamente se si tiene conto del principio di esclusione del Pauli. È da notare però che la nostra tabella pure confermata dall'esperienza, è stata dedotta da un chiaro meccanismo spazio-dinamico, che ci ha svelato come il periodo chimico dipenda dal numero delle falde di cui è costituito l'atomo considerato, falde che hanno tutte spessore eguale, e ciò in netto contrasto con gli strati ammessi sino ad ora dalla fisica teoretica, la quale li considerava aventi spessori inversamente proporzionali alla differenza dei quadrati dei loro raggi esterni ed interni.

Determinati con la tabella su riportata i numeri planetari N_p degli elettroni periferici orbitanti intorno al nucleo e la loro suddivisione in sottofalde, cerchiamo ora di determinare il numero nucleare N_n e quello totale N_t.

Per quanto sopra occorre effettuare una breve indagine storica sull'isotopia. Il lettore avrà constatato che siamo giunti alla conclusione che l'atomo di idrogeno è l'elemento primordiale che costituisce tutti gli altri atomi, e ciò in perfetta armonia con l'ipotesi che il medico inglese Prout enunciò nel 1815.

Questa ipotesi apparve in un primo tempo inaccettabile, perchè i pesi dei vari atomi non sono dei numeri interi. Soddy e Fajans pensarono che ciò fosse dovuto al fatto che gli elementi che presentano un peso frazionario fossero costitituiti da uno o più atomi di peso intero e che il loro complesso desse luogo ad un elemento di peso intermedio.

TABELLA TODESCHINI (III)
DELLA SUDDIVISIONE DEGLI N_p ELETTRONI NELLE FALDE FLUIDE E SOTTOFALDE DEI VARI ATOMI.

N_p	NOME DELL'ELEMENTO	1ª FALDA	2ª FALDA		3ª FALDA			4ª FALDA				5ª FALDA					6ª FALDA	7ª FALDA
		0	0	1	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	3	4		
1	Idrogeno	1																
2	Elio	2																
3	Litio	2	1															
4	Berillio	2	2															
5	Boro	2	2	1														
6	Carbonio	2	2	2														
7	Azoto	2	2	3														
8	Ossigeno	2	2	4														
9	Fluoro	2	2	5														
10	Neon	2	2	6														
11	Sodio	2	2	6	1													
12	Magnesio	2	2	6	2													
13	Alluminio	2	2	6	2	1												
14	Silicio	2	2	6	2	2												
15	Fosforo	2	2	6	2	3												
16	Zolfo	2	2	6	2	4												
17	Cloro	2	2	6	2	5												
18	Argon	2	2	6	2	6												
19	Potassio	2	2	6	2	6	1											
20	Calcio	2	2	6	2	6	2											
21	Scandio	2	2	6	2	6	3											
22	Titanio	2	2	6	2	6	4											
23	Vanadio	2	2	6	2	6	5											
24	Cromo	2	2	6	2	6	6											
25	Manganese	2	2	6	2	6	7											
26	Ferro	2	2	6	2	6	8											

N_p	NOME DELL'ELEMENTO	1ª FALDA	2ª FALDA		3ª FALDA			4ª FALDA				5ª FALDA					6ª FALDA	7ª FALDA
		0	0	1	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	3	4		
27	Cobalto	2	2	6	2	6	9											
28	Nichel	2	2	6	2	6	10											
29	Rame	2	2	6	2	6	10	1										
30	Zinco	2	2	6	2	6	10	2										
31	Gallio	2	2	6	2	6	10	2	1									
32	Germanio	2	2	6	2	6	10	2	2									
33	Arsenico	2	2	6	2	6	10	2	3									
34	Selenio	2	2	6	2	6	10	2	4									
35	Bromo	2	2	6	2	6	10	2	5									
36	Kripto	2	2	6	2	6	10	2	6									
37	Rubidio	2	2	6	2	6	10	2	6	1								
38	Stronzio	2	2	6	2	6	10	2	6	2								
39	Ittrio	2	2	6	2	6	10	2	6	3								
40	Zirconio	2	2	6	2	6	10	2	6	4								
41	Colombio	2	2	6	2	6	10	2	6	5								
42	Molibdeno	2	2	6	2	6	10	2	6	6								
43	Marzio	2	2	6	2	6	10	2	6	7								
44	Rutenio	2	2	6	2	6	10	2	6	8								
45	Rodio	2	2	6	2	6	10	2	6	9								
46	Palladio	2	2	6	2	6	10	2	6	10								
47	Argento	2	2	6	2	6	10	2	6	10	1							
48	Cadmio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	2							
49	Indio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	3							
50	Stagno	2	2	6	2	6	10	2	6	10	4							
51	Antimonio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	5							
52	Tellurio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	6							
53	Iodio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	7							
54	Xeno	2	2	6	2	6	10	2	6	10	8							
55	Cesio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	9							
56	Bario	2	2	6	2	6	10	2	6	10	10							
57	Lantanio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	11							
58	Cerio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	12							

N_P	NOME DELL'ELEMENTO	1a FALDA	2a FALDA		3a FALDA			4a FALDA				5a FALDA					6a FALDA	7a FALDA
		0	0	1	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	3	4		
59	Prasidone	2	2	6	2	6	10	2	6	10	13							
60	Niobe	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14							
61	Illio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	1						
62	Samario	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2						
63	Europo	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	1					
64	Gadolino	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	2					
65	Terbium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	3					
66	Dysprosium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	4					
67	Holmium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	5					
68	Erbium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6					
69	Thulium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	1				
70	Ytterbium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	2				
71	Lutecium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	3				
72	Celtium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	4				
73	Tantalio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	5				
74	Tungsteno	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	5	6				
75	Rhenium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	7				
76	Osmio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	8				
77	Iridio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	9				
78	Platino	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10				
79	Oro	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	1			
80	Mercurio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	2			
81	Tallio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	3			
82	Piombo	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	4			
83	Bismuto	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	5			
84	Polonio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	6			
85	Alabamo	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	7			
86	Radon	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	8			
87	Virginio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	9			
88	Radio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	10			
89	Attinio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	11			
90	Torio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	12			
91	Brevium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	13			
92	Uranio	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	14			

Thompson ed Aston, facendo tesoro di questa ipotesi, pensarono che se essa era vera, doveva ritenersi impossibile scindere questi atomi con gli ordinari procedimenti chimici, poichè questi non avevano mai reso palese le caratteristiche di tali atomi, ma solo quelle del loro complesso. Questi due scienziati si convinsero quindi di ricorrere ad analisi basate su procedimenti fisici, anzichè chimici.

Essi perciò rinchiusero l'elemento gasoso che volevano studiare in un tubo a vuoto e lo fecero attraversare da scariche elettriche. Le particelle del gas erano costrette a passare fra i poli di una potente calamita, che le deviava. Intercettando queste particelle deviate sopra una lastra fotografica, esse lasciavano una traccia su di essa.

Dal numero di tali traccie e dalla loro distanza reciproca, era possibile dedurre se l'elemento era composto di uno o più masse, e determinare le loro entità, in quanto le deviazioni dovevano essere tanto maggiori tanto più grande era la massa dei vari corpuscoli componenti il gas. Fu così che si scoperse che una quantità di elementi erano costituiti da due o più atomi di peso differente, multiplo intero dell'unità. Apparvero infatti due atomi diversi dell'idrogeno, uno di peso 1 e l'altro di peso 2; apparvero due atomi diversi di litio: uno di peso 6 e l'altro di peso 7, ecc.

Questi atomi di peso differente dello stesso elemento vennero chiamati «*isotopi*».

Se si tiene conto dell'elenco degli elementi e degli isotopi relativi conosciuti a tutto oggi, e si tengono in considerazione le leggi spazio-dinamiche, appare chiaro come sia possibile ordinare tutti gli elementi secondo il loro peso atomico crescente come i numeri interi, multipli di quello unitario dell'idrogeno.

Ma questo risultato sperimentale è in perfetta armonia con la relazione (18), la quale infatti facendo corrispondere a p il peso unitario dell'idrogeno, ci dice che il numero totale N_t esprime oltre che l'ordine degli elementi, anche il loro peso.

Quindi il numero totale atomico N_t di ciascun elemento è conosciuto, essendo noto il suo peso atomico, ed il numero planetatrio N_n essendo già determinato dalla tabella II^a, che corrisponde in pieno alla tabella di Mendelejeff, il numero nucleare N_n, resta perfettamente deducibile dalla (20).

Infatti da tale relazione abbiamo immediatamente:

$$N_n = N_t - N_p \qquad (40)$$

Un'altra condizione cui deve corrispondere il numero nucleare N_n ci deriva dalla considerazione della stabilità dell'atomo. Affinchè questa si veri-

fichi è chiaro che la massa trasversale del nucleo non deve essere minore di quella totale degli elettroni planetari, cioè deve verificarsi sempre che:

$$M'_t \geqq M''_t \tag{41}$$

da cui segue:

$$N_n M_t \geqq N_p M_t$$

da cui:

$$N_n \geqq N_p \tag{42}$$

La quale ci dice che: **"Il numero degli elettroni che costituiscono il nucleo (positroni) è sempre maggiore o tutto al più eguale a quello degli elettroni planetari".**

Si deve poi rilevare che il numero di ordine della tabella Mendelejeff che corrisponde al numero planetario N_p, indica la diversità dell'atomo. Così due elementi che differiscono tra di loro nel comportamente chimico avranno numero planetario N_p diverso, mentre due elementi che non differiscono tra di loro nel comportamento chimico avranno lo stesso numero planetario N_p, ma un diverso numero nucleare N_n. Questi ultimi occuperanno quindi la stessa casella nella tabella Mendelejeff, cioè lo stesso posto (*Isotopi*); mentre gli altri che non occupano lo stesso posto vennero chiamati *isobari*.

Quelli che stanno dentro la stessa casella del Mendelejeff (isotopi), li considereremo come individui che stanno entro la stessa casa, cioè entro la stessa famiglia, ed aventi perciò lo stesso cognome, cioè lo stesso numero planetario N_p, ma diverso nome, cioè diverso numero nucleare N_n.

Quelli invece che stanno entro caselle di Mendelejeff diverse, li considereremo di famiglie diverse, ed aventi perciò cognome diverso, cioè diverso numero planetario N_p, ma che possono avere o no un nome, cioè un numero nucleare N_n, uguale tra di loro (isobari).

Premesso quanto sopra, cerchiamo di determinare il numero nucleare N_n (nome) di ciascun elemento, e cominciamo da quello cui spetta il peso totale unitario, cioè da quello che ha il numero totale atomico $N_t = 1$.

Dovendosi verificare la (40), se in essa al posto di N_t si pone il suo valore sopra detto, si avrà:

$$N_n = 1 - N_p \tag{43}$$

E poichè in base alla (42) N_n deve essere maggiore di N_p, ed entrambi i numeri non possono assumere che valori interi, non può essere che $N_n = 1$ ed $N_p = o$.

Il peso atomico P_a di tale elemento risulta allora, sostituendo tali valori nella (18): (44)

$$P_a = p\,(1 + o)$$

Da questa deriva:

$$N_t = \frac{P_a}{p} = 1 \qquad (45)$$

E poichè il peso elementare p è stato preso eguale all'unità, ne risulta:

$$P_a = 1 \qquad (46)$$

Quindi potremo dire che: **"Il primo elemento chimico, costituente di tutti gli altri, è costituito da un positrone centrale ($N_n = 1$), attorno al quale v'è uno spazio fluido rotante privo di elettroni planetari ($N_p = o$). Tale atomo ha peso eguale ad 1, numero nucleare $N_n = 1$; numero planetario $N_p = o$ e numero totale $N_t = 1$".**

La carica elettrica che manifesta tale atomo è eguale all'unità di misura che noi prenderemo per misurare le cariche elettriche degli altri atomi.

Dalle caratteristiche sopra specificate, si vede che l'atomo da noi sopra definito corrisponde all'idrogenione (H^+), cioè all'atomo di idrogeno al quale sia stato tolto l'unico elettrone periferico che la scienza suppose avesse tale atomo.

È da osservare però che se si aggiunge un elettrone periferico all'idrogenione, questo assume peso 2, mentre l'idrogeno, come è stato definito dai chimici dovrebbe avere peso 1. Ne consegue quindi la strabiliante scoperta che: **"L'idrogeno non esiste, perchè non esiste in natura un atomo che abbia un positrone centrale ed un elettrone planetario che pesi in complesso come uno solo di questi costituenti, cioè che pesi 1".**

Questa scoperta, se può sembrare a tutta prima incredibile, è tuttavia in perfetta armonia con l'esperienza, con l'isotopia e con la spazio-dinamica.

È in armonia con l'esperienza chimica, in quanto la più piccola parte di sostanza che sinora è stata ritenuta idrogeno, che entra nelle combinazioni chimiche, si comporta come idrogenione, cioè come corpuscolo dotato di una sola carica positiva nucleare, e non come un elemento elettricamente neutro, avente cioè un positrone centrale ed un elettrone equilibratore periferico. Quello che i chimici hanno sinora ritenuto idrogeno è invece idrogenione; infatti questo gas, ottenuto per soluzioni di elettroliti, si sviluppa sempre all'elettrodo negativo, il che vuol dire che i suoi atomi hanno una carica positiva che si dirige dal polo positivo (dal quale sono respinti) al polo negativo (dal quale sono attratti).

È in coerenza poi, la nostra scoperta, con l'indagine sperimentale condotta per determinare gli isotopi. Infatti si è trovato un atomo, che si giudicò erroneamente idrogeno, di peso 1, ed un altro atomo di peso 2.

È infine coerente alla spazio-dinamica in quanto la massa, il peso e la

carica elettrica dell'idrogenione risultano dalle relazioni da noi trovate, in piena concordanza con quelle sperimentalmente osservate.

Spingendo oltre le nostre indagini, si vede dalla (6) che ponendo il numero N_n dei positroni nucleari eguale ad uno, il peso del nucleo $P_n = 1$, cioè per la (45), si ha:

$$P_n = P_a = 1$$

la quale ci dice che: **"L'atomo di idrogenione ha peso P_a che si identifica col peso P_n del suo nucleo, il quale ruotando su se stesso attorno al proprio asse polare, provoca nello spazio fluido circostante una forza centripeta f_t data dalla (2)".**

Questa definizione offre chiara visione del meccanismo spazio-dinamico dell'atomo di idrogenione, in quanto tale atomo basilare di tutto l'edificio chimico si identifica con un positrone unico rotante circondato da una serie di falde sferiche concentriche, che quel corpuscolo induce e mantiene in movimento sino alla superficie sferica di sponda, limite esterno dell'atomo stesso.

Formatoci così un chiaro concetto dell'atomo unitario e basilare che compone tutti gli altri atomi, passiamo ad esaminare l'elemento successivo che ha numero totale atomico $N_t = 2$.

Esso sarà costituito, in base alla legge di Prout di due atomi di idrogenione. Dovendo poi verificare la (40) e la (42), non può essere che $N_n = 1$ od $N_n = 2$. Ma questo ultimo valore è da scartare poichè prima di precipitare sul centro l'elettrone planetario trova un'orbita di equilibrio; resta quindi il primo di questi valori. La (40) allora ci dà:

$$N_t = 2 \qquad N_n = 1 \qquad N_p = 1 \qquad (47)$$

Il suo peso in base alla (18) sarà:

$$P_a = p\,(1 + 1) = 2 \qquad (48)$$

Esso non è un isotopo dell'idrogenione perchè questo ha numero $N_p = o$, mentre l'elemento da noi ora studiato ha $N_p = 1$. Tale elemento si comporta quindi chimicamente in modo diverso dall'idrogenione avendo un diverso numero di elettroni planetari. Si tratta quindi di un elemento nuovo che chiameremo perciò Valentino.

Potremo quindi enunciare questa scoperta in questo modo: **"Il Valentino è un atomo composto di un positrone nucleare e di un elettrone periferico, equivalenti a due atomi di idrogenione.**

Tale elemento ha quindi numeri: nucleare $N_n = 1$**; planetario** $N_p = 1$ **e totale** $N_t = 2$**, con un peso atomico** $P_a = 2$**. Esso si identifica col neutrone".**

Esaminiamo ora il terzo elemento $N_t = 2$. Esso sarà equivalente a 3 idrogenioni, che in obbedienza alla (40) e (43) si disporranno: due nel nucleo ed uno planetario alla periferia. Abbiamo perciò:

$$N_t = 3 \qquad N_n = 2 \qquad N_p = 1 \qquad (49)$$

Il suo peso in base alla (18) sarà:

$$P_a = 3 \qquad (50)$$

Evidentemente poichè tale elemento ha un numero di elettroni planetari eguale al Valentino, non differirà da questo nel comportamento chimico, cioè sarà un suo isotopo, e perciò lo chiameremo Valentino 1°, e potremo dire che: **"Il Valentino I° è un elemento che ha un atomo equivalente a 3 atomi di idrogenione, dei quali due (positroni) situati nel nucleo ed un elettrone planetario. Tale atomo ha quindi numeri: nucleare** $N_n = 2$**; planetario** $N_p = 1$ **e totale** $N_t = 3$ **con peso atomico** $P_a = 3$**. Esso si identifica col corpuscolo** X_3 **espulso dall'azoto sottoposto ad eccitazione con particelle** α**".**

Esaminiamo ora il quarto elemento $N_t = 4$. Esso corrisponde all'elio che risulta equivalente a quattro idrogenioni. Deriva dal Valentino 1° per aggiunta di un elettrone planetario; infatti occupando esso nella classifica Mendelejeff il secondo posto, ha 2 elettroni planetari. Ne risulta immediatamente:

$$N_t = 4 \qquad N_n = 2 \qquad N_p = 2 \qquad (51)$$

il suo peso atomico è:

$$P_a = 4 \qquad (52)$$

Da ciò consegue che: **"L'elio è un elemento equivalente a 4 idrogenioni dei quali due (positroni) costituiscono il nucleo centrale del suo atomo, e due (elettroni) costituiscono i suoi pianeti. I numeri suoi distintivi sono: nucleare** $N_n = 2$**; planetario** $N_p = 2$ **e totale** $N_t = 4$**. Il suo peso è 4".**

Il quinto elemento $N_t = 5$ equivale a 5 idrogenioni, che in base alla (40) ed alla (42) sono suddivisi 3 nel nucleo e 2 planetari. Poichè quest'ultimo è eguale a quello dell'elio, il quinto elemento sarà un suo isotopo che

non è stato ancora scoperto, ma di cui profetizziamo l'esistenza, denominandolo Elio 1°.

Potremo perciò dire che: **"L'elio 1° è un elemento che ha un atomo equivalente a 5 idrogenioni, dei quali 3 nucleari e 2 planetari (elettroni). Tale atomo ha numeri: nucleare $N_n = 3$; planetario $N_p = 2$ e totale $N_t = 5$, con peso eguale a 5".**

Seguendo sempre analogo procedimento e le relazioni date, abbiamo precisato i numeri N_n di tutti gli elementi. Nella tabella IV riportiamo gli elementi, con i numeri N_n, N_p ed N_t competenti a ciascuno.

La tabella trova piena conferma sperimentale nelle caratteristiche fisico-chimiche degli elementi. Dall'esame di essa si vede che gli atomi della stessa famiglia (isotopi) hanno egual numero planetario, mentre quelli di famiglia diversa hanno diverso numero planetario. Così ad esempio, la famiglia dell'ossigeno è costituita da 3 membri (isotopi) aventi egual cognome ($N_p = 8$), i quali però hanno nomi diversi, e precisamente $N_n = 8$, $N_n = 9$; ed $N_n = 10$.

È da rilevare che considerando gli atomi raggruppati in famiglie, con nome e cognome, non si introduce un concetto antropomorfico per ragioni di mnemonica o similitudine, ma si esprime una realtà naturale che domina l'Universo per la distinzione delle specie e degli individui. Infatti anche se l'anagrafe non ci avesse dato nome e cognome, in base alle caratteristiche fisiche, morali, intellettuali, noi ci distingueremmo bene gli uni dagli altri, e ben riconosceremmo gli individui appartenenti alla stessa famiglia. Le impronte digitali, le caratteristiche del sangue, i caratteri somatici, sono tutti segni naturali di distinzione non solo degli individui e delle famiglie, ma anche delle razze diverse. Questi segni distintivi sono impressi quindi anche nella materia, al fine di distinguere un aggruppamento di essa da un altro, e di poter dare ad essa varie facoltà di azione e reazione.

Noi intravvediamo in ciò la risoluzione in numero delle varie qualità della materia. La quantità che diventa qualità. Infatti variando i tre numeri sopra definiti varia l'atomo e le sue caratteristiche fisico-chimiche. Dalla quantità nasce quindi la distinzione e la qualità. E queste sono in ciascun complesso della Natura anche se l'uomo non le nota o non dà loro nome e cognome. Uno sprazzo di luce ci scopre così che tutto è basato su calcolo preciso: «*Dio geometrizza!*» si disse con sommo intuito.

TABELLA IVa

SUDDIVISIONE DEGLI N_t MATERIONI COSTITUENTI GLI ATOMI, IN N_n POSITRONI NUCLEARI ED N_p ELETTRONI PERIFERICI, SECONDO LA TEORIA TODESCHINI.

Nome dell'elemento chimico	Simbolo	Numero totale dei materioni dell'atomo N_t	Numero dei positroni nucleari dell'atomo N_n	Numero degli elettroni planetari dell'atomo N_p	NOTE
Idrogenione	H^+	1	1	0	
Valentino	V_t	2	1	1	
Valentino 1°	V'_t	3	2	1	
Helio	H_e	4	2	2	
Helio 1°	H'_e	5	3	2	
Litio	L	6	3	3	
Litio 1°	L′	7	4	3	
Berillio	B_e	8	4	4	
Berillio 1°	B'_e	9	5	4	
Boro	B	10	5	5	
Boro 1°	B′	11	6	5	
Carbonio	C	12	6	6	
Carbonio 1°	C′	13	7	6	
Azoto	N	14	7	7	
Azoto 1°	N′	15	8	7	
Ossigeno	O	16	8	8	
Ossigeno 1°	O′	17	9	8	
Ossigeno 2°	O^2	18	10	8	
Fluoro	F	19	10	9	
Neon	N_e	20	10	10	
Neon 1°	N'_e	21	11	10	
Neon 2°	N^2_e	22	12	10	
Sodio	N_a	23	12	11	
Magnesio	M_g	24	12	12	
Magnesio 1°	M'_g	25	13	12	
Magnesio 2°	M^2_g	26	14	12	
Alluminio	A_l	27	14	13	
Silicio	S_i	28	14	14	
Silicio 1°	S'_i	29	15	14	

Nome dell'elemento chimico	Simbolo	Numero totale dei materioni dell'atomo N_t	Numero dei positroni nucleari dell'atomo N_n	Numero degli elettroni planetari dell'atomo N_p	NOTE
Silicio 2°	S_i^2	30	16	14	
Fosforo	P	31	16	15	
Solfo	S	32	16	16	
Solfo 1°	S′	33	17	16	
Solfo 2°	S^2	34	18	16	
Cloro	C_l	35	18	17	
Argon	A	36	18	18	
Cloro 1°	C_l'	37	20	17	
Cloro 2°	C_l^2	39	21	17	
Cloro 3°	C_l^3	39	22	17	
Argon 1°	A′	40	22	18	
Potassio	K	41	22	19	
?	?	42	?	?	
?	?	43	?	?	
Caldio	C_a	44	24	20	
Scandio	S_c	45	24	21	
?	?	46	?	?	
?	?	47	?	?	
Titanio	T_i	48	26	22	
?	?	49	?	?	
Titanio 1°	T_i'	50	28	22	
Vanadio	V	51	28	23	
Cromo	C_r	52	28	24	
Cromo 1°	C_r'	53	29	24	
Cromo 2°	C_r^2	54	30	24	
Manganese	M_a	55	30	25	
Ferro	F_e	56	30	26	
?	?	57	?	?	
Nichelio	N_i	58	30	28	
Cobalto	C_o	59	32	27	
Nichelio 1°	N_i'	60	32	28	
?	?	61	?	?	
?	?	62	?	?	
Rame	C_u	63	34	29	
Zinco	Z_n	64	34	30	

Nome dell'elemento chimico	Simbolo	Numero totale dei materioni dell'atomo N_t	Numero dei positroni nucleari dell'atomo N_n	Numero degli elettroni planetari dell'atomo N_p	NOTE
Zinco 1°	Z_n'	65	35	30	
Zinco 2°	Z_n^2	66	36	30	
Zinco 3°	Z_n^3	67	37	30	
Zinco 4°	Z_n^4	68	38	30	
Gallio	G_a	69	38	31	
Germanio	G_e	70	38	32	
Germanio 1°	G_e'	71	39	32	
Germanio 2°	G_e^2	72	40	32	
Germanio 3°	G_e^3	73	41	32	
Germanio 4°	G_e^4	74	42	32	
Arsenico	A_s	75	42	33	
Selenio	S_e	76	42	34	
Selenio 1°	S_e'	77	43	34	
Selenio 2°	S_e^2	78	44	34	
Bromo	B_r	79	44	35	
Cromo	K_r	80	44	36	
Bromo 1°	B_r'	81	46	35	
Cromo 1°	K_r'	82	46	36	
Cromo 2°	K_r^2	83	47	36	
Cromo 3°	K_r^3	84	48	36	
Rubidio	R_b	85	48	37	
Stronzio	S_r	86	48	38	
Stronzio 1°	S_r'	87	49	38	
Stronzio 2°	S_r^2	88	50	38	
Ittrio	Y	89	50	39	
Zirconio	Z_r	90	50	40	
?	?	91	?	?	
Zirconio 1°	Z_r'	92	52	40	
Niobio	N_b	93	52	41	
Molibdeno	M_o	94	52	42	
Molibdeno 1°	M_o'	95	53	42	
Molibdeno 2°	M_o^2	96	54	42	
Molibdeno 3°	M_o^3	97	55	42	
Molibdeno 4°	M_o^4	98	56	42	
Rutenio	R_u	99	55	44	

Nome dell'elemento chimico	Simbolo	Numero totale dei materioni dell'atomo N_t	Numero dei positroni nucleari dell'atomo N_n	Numero degli elettroni planetari dell'atomo N_p	NOTE
Rutenio 1°	R_u'	100	56	44	
Rutenio 2°	R_u^2	101	57	44	
Rutenio 3°	R_u^3	102	58	44	
?	?	103	?	?	
Rutenio 4°	R_u^4	104	60	44	
?	?	105	?	?	
Palladio	P_d	106	60	46	
Argento	A_g	107	60	47	
		108			
Argento 2°	A_g^2	109	62	47	
Cadmio	C_d	110	62	48	
Cadmio 1°	C_d'	111	63	48	
Cadmio 2°	C_d^2	112	64	48	
Cadmio 3°	C_d^3	113	65	48	
Cadmio 4°	C_d^4	114	66	48	
Indio	I_n	115	66	49	
Stagno	S_n	116	66	50	
Stagno 1°	S_n'	117	67	50	
Stagno 2°	S_n^2	118	68	50	
Stagno 3°	S_n^3	119	69	50	
Stagno 4°	S_n^4	120	70	50	
Stagno 5°	S_n^5	121	71	50	
Stagno 6°	S_n^6	122	72	50	
Antimonio	S_b	123	72	51	
Stagno 7°	S_n^7	124	74	50	
Tellurio	T_e	125	73	52	
Tellurio 1°	T_e'	126	74	52	
Iodio	I	127	74	53	
Xeno	X_e	128	74	54	
Xeno 1°	X_e'	129	75	54	
Xeno 2°	X_e^2	130	76	54	
Xeno 3°	X_e^3	131	77	54	
Xeno 4°	X_e^4	132	78	54	
Cesio	C_e	133	78	55	
Xeno 5°	X_e^5	134	80	54	

Nome dell'elemento chimico	Simbolo	Numero totale dei materioni dell'atomo N_t	Numero dei positroni nucleari dell'atomo N_n	Numero degli elettroni planetari dell'atomo N_p	NOTE
Bario	B_a	135	79	56	
Bario 1°	B'_a	136	80	56	
Bario 2°	B^2_a	137	81	56	
Bario 3°	B^3_a	138	82	56	
Latanzio	L_a	139	82	57	
Cesio	C_e	140	82	58	
Prasidonio	P_r	141	82	59	
Neodino	N_d	142	82	60	
Neodino 1°	N'_d	143	83	60	
Neodino 2°	N^2_d	144	84	60	
Neodino 3°	N^3_d	145	85	60	
Neodino 4°	N^4_d	146	86	60	
Terre Rare	↓	↓	↓	↓	
Tantalio	T_a	181	108	73	
Wolframio	W	182	108	74	
Wolframio 1°	W′	183	109	74	
Wolframio 2°	W^2	184	111	74	
Rhénium	R_e	185	110	75	
Osmio	O_s	186	110	76	
Osmio 1°	O'_s	187	111	76	
Osmio 2°	O^2_s	188	112	76	
Osmio 3°	O^3_s	189	113	76	
Osmio 4°	O^4_s	190	114	76	
?	?	191	?	?	
Osmio 6°	O^6_s	192	116	76	
Iridio	I_r	193	116	77	
?	?	194	?	?	
Platino	P_t	195	117	78	
Mercurio	H_g	196	116	80	
Oro	A_u	197	118	79	
Mercurio 1°	H'_g	198	118	80	
Mercurio 2°	H^2_g	199	119	80	
Mercurio 3°	H^3_g	200	120	80	
Mercurio 4°	H^4_g	201	121	80	
Mercurio 5°	H^5_g	202	122	80	

Nome dell'elemento chimico	Simbolo	Numero totale dei materioni dell'atomo N_t	Numero dei positroni nucleari dell'atomo N_n	Numero degli elettroni planetari dell'atomo N_p	NOTE
Tallio	T_l	203	122	81	
Piombo	P_b	204	122	82	
Piombo 1°	P'_b	205	123	82	
Piombo 2°	P''_b	206	124	82	
Piombo 3°	P'''_b	207	125	82	
Piombo 4°	P^4_b	208	126	82	
Bismuto	B_i	209	126	83	
Elementi radioattivi	↓	↓	↓	↓	

Ma lasciando a parte queste considerazioni fllosofiche, notiamo che il numero planetario N_p (cognome) si può considerare anche come il numero delle successive generazioni di famiglie atomiche a partire da quella capostipite dell'idrogenione. Così ad esempio alla 32ª generazione appartiene la famiglia del germanio, alla 92ª generazione appartiene la famiglia dell'uranio.

La classificazione del Mendelejeff essendo fatta in base al numero planetario N_p non distingue i singoli atomi, ma bensì le singole famiglie, ponendo ciascuna di esse in una casella diversa, distinta col numero di generazione.

La chimica si basa quindi sulle caratteristiche delle famiglie atomiche, non su quelle particolari distintive dei singoli membri di esse.

Ciò vuol dire che quando si effettua una combinazione chimica od una analisi, si provoca l'unione o la separazione di due o più famiglie atomiche, e non esclusivamente di due o più elementi singoli di esse, come ritenuto sino ad oggi nella totalità dei casi. Così ad esempio, il cloruro di sodio ($N_a C_l$) è l'unione di una famiglia di cloro composta di tre membri ($N_n = 18$; $N_n = 20$; $N_n = 22$), con tre famiglie di sodio, composte ciascuna di un solo membro.

È quindi un concetto errato quello dei chimici di oggi che credono di unire o separare atomi semplici. Infatti essi operano sempre su quantità di sostanze che sono collettività di atomi, ed è pura immaginazione quella di operare su elementi unitari. Perciò essi chimici non si potranno mai accertare se quella collettività è costituita di famiglie o di atomi semplici individuali. Però il peso frazionario degli elementi e l'isotopia ci assicurano che la chimica opera su famiglie atomiche e non sui loro membri separati.

È questa una concezione rivoluzionaria nel campo della chimica, ma in perfetta armonia con le deduzioni logico-matematiche dei principî dell'isotopia.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti basilari scoperte:

214ª Scoperta - Il periodo chimico degli elementi essendo eguale al doppio del quadrato dei numeri interi si può esprimere con la seguente relazione:

$$P_c = 2\ n^2$$

215ª Scoperta - Il nucleo dell'atomo è costituito da uno o più positroni, ciascuno dei quali ruotando su se stesso induce nello spazio circostante un campo rotante Todeschini, sì che per l'azione di tali campi i vari positroni si mantengono uniti ed in equilibrio, producendo intorno al loro complesso (nucleo) una circolazione di spazio fluido che costituisce il campo rotante del nucleo.

216ª Scoperta - La forza $\mathbf{f}_t$ centripeta (gravità) che si manifesta nello spazio rotante attorno al positrone è proporzionale alla massa $\mathbf{M}_t$ di questo ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** del punto considerato dal centro del positrone, secondo la relazione:

$$f_t = K\ \frac{M_t}{R^2}$$

217ª Scoperta - La massa trasversale di un nucleo atomico è pari alla somma delle $\mathbf{N}_n$ masse trasversali dei suoi positroni costituenti, secondo la relazione:

$$M'_t = N_n\ M_t$$

218ª Scoperta - La forza centripeta $\mathbf{F}_t$ (gravità) che si manifesta nello spazio rotante attorno al nucleo atomico, è proporzionale alla massa trasversale di questo ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** del punto considerato dal centro del nucleo, secondo la relazione:

$$F'_t = K\ \frac{M'_t}{R^2}$$

219ª Scoperta - Il numero nucleare $\mathbf{N_n}$, che indica il numero dei positroni costituenti il nucleo, è dato dal rapporto tra la massa trasversale del nucleo e la massa trasversale del positrone, secondo la relazione:

$$N_n = \frac{M'_t}{M_t}$$

220ª Scoperta - Il peso $\mathbf{P_n}$ di un nucleo è la somma dei pesi **p** degli $\mathbf{N_n}$ positroni che costituiscono il nucleo, secondo la relazione:

$$P_n = N_n\ p$$

221ª Scoperta - Il numero nucleare $\mathbf{N_n}$ è il rapporto tra il peso $\mathbf{P_n}$ del nucleo ed il peso di uno dei suoi positroni costituenti, secondo la relazione:

$$N_n = \frac{P_n}{p}$$

222ª Scoperta - L'elettrone ed il positrone non differiscono tra di loro che pel contrario senso di rotazione, essendo entrambi corpuscoli sferici di egual massa e volume ruotanti alla stessa velocità intorno ai propri assi polari.

223ª Scoperta - La forza centrifuga f_t (gravità) che si manifesta nello spazio rotante attorno all'elettrone, è proporzionale alla massa trasversale $\mathbf{M_t}$ di questo ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del positrone immerso in tale spazio, secondo la relazione:

$$-f_t = -K\frac{M_t}{R^2}$$

224ª Scoperta - La massa trasversale $\mathbf{M''_t}$ degli elettroni orbitanti intorno ad un nucleo atomico è pari alla somma delle masse trasversali degli $\mathbf{N_p}$ elettroni che costituiscono il sistema planetario dell'atomo, cioè:

$$M''_t = N_p\ M_t$$

225ª Scoperta - Il numero planetario $\mathbf{N_p}$ degli elettroni orbitanti intorno al nucleo atomico, è pari al rapporto tra la massa trasversale $\mathbf{M''_t}$ totale di essi e la massa trasversale $\mathbf{M_t}$ di uno di essi, secondo la relazione:

$$N_p = \frac{M''_t}{M_t}$$

226ª Scoperta - Il peso totale degli elettroni planetari di un atomo è pari alla somma dei pesi **p** di ciascuno di essi, secondo la relazione:

$$P_p = N_p\ p$$

227ª Scoperta - Il numero planetario $\mathbf{N_p}$ è il rapporto tra il peso totale degli elettroni planetari ed il peso **p** di uno di essi, secondo la relazione:

$$N_p = \frac{P_p}{p}$$

228ª Scoperta - La forza $\mathbf{F_t}$ centripeta con la quale si attraggono vicendevolmente un nucleo ed un elettrone, è proporzionale al prodotto delle loro masse trasversali, ed inversamente proporzionale alla loro distanza **R** elevata al quadrato, secondo la relazione:

$$F_t = f'' \frac{M''_t\ M_t}{R^2}$$

229ª Scoperta - La massa trasversale $\mathbf{M_a}$ di un atomo è la somma della massa trasversale $\mathbf{M_t}$ del suo nucleo più quella $\mathbf{M''_t}$ di tutti i suoi elettroni planetari, secondo la relazione:

$$M_a = M''_t + M'_t$$

230ª Scoperta - Il peso $\mathbf{P_a}$ di un atomo è la somma del peso $\mathbf{P_n}$ del suo nucleo più il peso $\mathbf{P_p}$ di tutti i suoi elettroni planetari, secondo la relazione:

$$P_a = P_n + P_p$$

231ª Scoperta - Il peso dell'atomo è la somma dei pesi **p** di tutti i suoi $\mathbf{N_t}$ positroni ed elettroni costituenti, secondo la relazione:

$$P_a = N_t\ p$$

232ª Scoperta - Il numero totale atomico $\mathbf{N_t}$ degli elettroni e positroni che costituiscono l'atomo è pari al rapporto tra il peso $\mathbf{P_a}$ dell'atomo e quello **p** di un elettrone, secondo la relazione:

$$N_t = \frac{P_a}{p}$$

233ª Scoperta - La massa trasversale di un atomo è la somma delle masse trasversali di tutti i suoi $\mathbf{N_t}$ elettroni e positroni costituenti, secondo la relazione:

$$M_a = N_t\ M_t$$

234ª Scoperta - Il numero atomico totale $\mathbf{N_t}$ è pari al rapporto tra la massa trasversale dell'atomo e quella trasversale di un elettrone, secondo la relazione:

$$N_t = \frac{M_a}{M_t}$$

235ª Scoperta - Il numero totale atomico $\mathbf{N_t}$ è uguale alla somma del numero nucleare $\mathbf{N_n}$ più il numero planetario $\mathbf{N_p}$, secondo la relazione:

$$N_t = N_n + N_p$$

236ª Scoperta - Il periodo chimico $\mathbf{P_c}$ è pari al quadrato doppio del numero **n** di falde che costituiscono l'atomo considerato, secondo la relazione:

$$P_c = 2\ n^2$$

237ª Scoperta - Il periodo chimico $\mathbf{P_c}$ è proporzionale al periodo del tempo di rivoluzione della ultima falda mobile esterna dell'atomo, secondo la relazione:

$$P_c = a\ T$$

238ª Scoperta - Il periodo chimico $\mathbf{P_c}$ è inversamente proporzionale all'energia **W** che compete all'ultima falda mobile dell'atomo considerato secondo la relazione:

$$P_c = \frac{b}{W}$$

239ª Scoperta - Il periodo chimico esprime il numero massimo di elettroni che possono orbitare in una falda di numero d'ordine **n**.

240ª Scoperta - La differenza tra il numero di elettroni contenuto in una falda e quella immediatamente precedente è eguale alla differenza dei periodi chimici, secondo la relazione:

$$P_{cn} - P_{c\ (n-1)} = 4\ l + 2$$

dove **l** è uguale al numero della falda considerata, diminuito dell'unità, cioè:

$$l = n - 1$$

241ª Scoperta - Il misterioso numero quantico principale **n** si identifica col numero d'ordine delle falde sferi-

che di spazio fluido che circondano il nucleo atomico.

242ª Scoperta - Il misterioso numero quantico secondario **l** si identifica col numero di ordine della falda atomica considerata, diminuito di una unità.

243ª Scoperta - Ogni falda atomica si suddivide in sottofalde, ognuna delle quali contiene un numero $\mathbf{N}'_p$ di elettroni pari a $4\,l+2$; essendo l il numero di ordine della sotto-falda considerata, secondo la relazione:

$$N'_p = 4\,l + 2$$

244ª Scoperta - Tutti gli elementi chimici si possono ordinare secondo il loro peso atomico che si identifica col numero $\mathbf{N}_t$ totale dei loro positroni ed elettroni costituenti. La totalità degli elementi si divide in famiglie atomiche caratterizzata ciascuna da un particolare numero $\mathbf{N}_p$ di elettroni planetari, numero che costituisce il cognome di famiglia.
Gli atomi della stessa famiglia (isotopi) si distinguono tra di loro per il diverso numero $\mathbf{N}_n$ di positroni nucleari, numero che costituisce il nome di battesimo di ciascun membro della stessa famiglia.

245ª Scoperta - Le combinazioni e le analisi chimiche si effettuano sopra famiglie atomiche, e non già tra elementi individuali di esse.

246ª Scoperta - La genesi dei vari elementi chimici si effettua per successive aggiunte di idrogenioni al nucleo (positroni) e per successive aggiunte di idrogenioni negativi (elettroni) planetari. Ogni elemento risulta equivalente ponderalmente ad un ben determinato numero di idrogenioni, numero che corrisponde a quello totale atomico $\mathbf{N}_t$.

247ª Scoperta - Per la stabilità dell'atomo il numero nucleare $\mathbf{N}_n$ non deve mai essere inferiore al numero planetario $\mathbf{N}_p$, cioè deve essere:

$$N_n \geqq N_p$$

248ª Scoperta - La tabella (III) Todeschini, della suddivisione degli elettroni planetari atomici in falde e sottofalde spiega le proprietà chimiche degli elementi e le

loro affinità. In tale tabella sono svelate le valenze degli elementi rispetto all'ossigeno dai numeri progressivi degli elettroni contenuti nell'ultima sottofalda di ciascun atomo.
Le valenze rispetto all'idrogenione si ottengono invece dalla differenza tra tali numeri progressivi ed il numero 8.

249ª Scoperta - L'idrogeno non esiste, poichè un atomo che abbia le caratteristiche ad esso attribuite è in contrasto con le leggi dell'aritmetica.

250ª Scoperta - L'atomo originario di tutti gli altri è l'idrogenione, che si identifica col positrone, corpuscolo che ruotando attorno al proprio asse polare genera nello spazio a lui circostante un campo rotante Todeschini, privo di elettroni planetari.
L'idrogenione ha quindi numero nucleare $\mathbf{N}_n = \mathbf{1}$, numero planetario $\mathbf{N}_p = \mathbf{O}$, e numero totale $\mathbf{N}_t = \mathbf{1}$ con peso $\mathbf{P}_a = \mathbf{1}$.

251ª Scoperta - Il peso atomico $\mathbf{P}_a$ dell'idrogenione è pari al peso $\mathbf{P}_n$ del suo nucleo, secondo la relazione:

$$P_a = P_n$$

252ª Scoperta - Il peso, la massa trasversale o la carica elettrica del nucleo dell'idrogenione hanno valore unitario rispetto alle analoghe entità di tutti gli altri elementi.

253ª Scoperta - Le proprietà fisico-chimiche di un elemento sono perfettamente individuate e determinate dal numero $\mathbf{N}_n$ nucleare, e dal numero $\mathbf{N}_p$ planetario di esso. Ciò dimostra che la quantità determina la qualità e questa la distinzione individuale o di collettività.

254ª Scoperta - La tabella anagrafica (IV) Todeschini degli elementi chimici dà la loro progressione in ordine di peso crescente che corrisponde al loro numero totale $\mathbf{N}_t$, la loro suddivisione in famiglie distinte da particolare numero planetario $\mathbf{N}_p$ (cognome), e l'individuazione di ciascun membro di esse col particolare numero nucleare $\mathbf{N}_n$ (nome).

255ª Scoperta - Il secondo elemento chimico in ordine di peso è il Valentino. Esso ha un atomo che equivale a due idrogenioni, di cui un positrone che costituisce il

nucleo, ed un elettrone planetario. Tale elemento ha numero nucleare $\mathbf{N_n} = 1$; Numero planetario $\mathbf{N_p} = 1$ e numero totale $\mathbf{N_t} = 2$, con peso atomico $\mathbf{P_a} = 2$.
L'atomo di Valentino si identifica col neutrone.
Non è un isotopo dell'idrogenione.

256ª Scoperta - Il terzo elemento chimico in ordine di peso è il Valentino I. Esso ha un atomo che aquivale a 3 idrogenioni, di cui 2 positroni costituiscono il nucleo, ed un elettrone è planetario. Tale elemento è un isotopo del Valentino, e si identifica con i corpuscoli $\mathbf{X_3}$ espulsi dall'azoto quando viene bombardato con particelle α.
Il Valentino I ha numero nucleare $\mathbf{N_n} = 2$, numero planetario $\mathbf{N_p} = 1$, e numero totale $\mathbf{N_t} = 3$.

257ª Scoperta - Il quarto elemento chimico in ordine di peso è l'elio. Esso ha un atomo che equivale a 4 idrogenioni, di cui due positroni che costituiscono il nucleo, e due elettroni planetari.
Ha numero nucleare $\mathbf{N_n} = 2$, numero planetario $\mathbf{N_p} = 2$ e numero totale $\mathbf{N_t} = 4$.

258ª Scoperta - Il quinto elemento chimico in ordine di peso è l'elio I. Esso ha un atomo equivalente a 5 idrogenioni, di cui 3 positroni che costituiscono il nucleo e due elettroni planetari. I suoi numeri distintivi sono quindi:

$$\mathbf{N_n} = 3 \qquad \mathbf{N_p} = 2 \qquad \mathbf{N_t} = 5$$

Capitolo VII

L'ASTRONOMIA SPAZIO-DINAMICA

« S'invorticano i mondi
negli infiniti sfondi
nel scendere e salire
le traiettorie a spire ».

Capitolo VII

§ 27° - I CAMPI DI GRAVITAZIONE ASTRONOMICI QUALI APPARENZE DEI CAMPI ROTANTI TODESCHINI - LE VECCHIE E LE NUOVE LEGGI DELL'ASTRONOMIA TRATTE DALLA FLUIDO-DINAMICA DELLO SPAZIO.

Anche per il controllo della nostra teoria sul banco di prova astronomico, adotteremo il concetto già seguito per l'atomo, e cioè, per non incorrere nell'accusa rivolta ai Visionari di introdurre arbitrariamente nei calcoli l'azione di un fluido, prescinderemo da esso, dimostrando egualmente che le leggi del moto degli astri conosciute, e quelle da esse deducibili matematicamente, si identificano tutte con le leggi dei campi rotanti Todeschini, sì che resterà provato che i sistemi astronomici non sono altro che campi rotanti di spazio fluido centro-mossi.

Cominceremo quindi col vedere quali sono le leggi conosciute del moto dei corpi celesti tratte dall'osservazione astronomica. Esse sono la 2ª e la 3ª di Keplero.

La 2ª legge dice: «*Le aree descritte dai raggi vettori* R *che vanno dal Sole ai pianeti, sono proporzionali ai tempi impiegati a descriverle*». Si può esprimere questa legge con la seguente relazione:

$$R^2 \frac{d\Theta}{dT} = H_1 \qquad (1)$$

La 3ª legge, ci dice invece che: «*I quadrati dei tempi* T *impiegati dai vari pianeti a percorrere le loro orbite* (*durata delle rivoluzioni*), *sono proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori* R, *secondo la relazione*:

$$T^2 = K R^3 \qquad (2)$$

Questa equazione, ponendo $\sqrt{K} = K_t$ ci dà il seguente valore del tempo:

$$T = K_t R^{3/2} \qquad (3)$$

che derivando ambo i membri rispetto ad R diventa:

$$\frac{dT}{dR} = \frac{d}{dR} (K_t \; R^{3/2})$$

Effettuando la derivazione del secondo membro abbiamo:

$$\frac{dT}{dR} = \frac{3 \; K_t \; R^{1/2}}{2}$$

Dalla quale si ha immediatamente:

$$dT = \frac{3 \; K_t \; R^{1/2}}{2} \; dR \qquad (4)$$

Introducendo l'espressione di dT ora trovata nella (1) abbiamo:

$$R^2 \; d\Theta = \frac{3 \; K_t \; H_1 \; R^{1/2}}{2} \; dR \qquad (5)$$

e posto:

$$\frac{3 \; K_t \; H_1}{2} = K_1$$

la (5) diventa:

$$d\Theta = \frac{K_1}{R^{3/2}} \; dR \qquad (6)$$

che integrata rispetto ad R, diviene:

$$\Theta = - \frac{2 \; K_1}{R^{1/2}} + h \qquad (7)$$

Considerando il moto all'origine per cui $h = o$, e posto $(- 2 \; K_1)^2 = L_s$ quadrando la (7) diventa:

$$R \; \Theta^2 = L_s \qquad (8)$$

la quale essendo identica alla (34) del § 16°, ci dice che: **"I pianeti del sistema solare percorrono delle spirali Todeschini, o dei rami di esse, proprio come le sfere planetarie immerse nei campi di spazio fluido rotante centro mossi".**

Una prima identità l'abbiamo quindi trovata. Ora vediamo se si possono dimostrare anche le altre, e cioè se le accelerazioni, le velocità dei pianeti e gli spazi da essi percorsi, nelle loro componenti longitudinali, trasversali e

risultanti, hanno espressioni identiche a quelle delle corrispondenti entità cinetiche delle sfere immerse nei campi rotanti di spazio centro-mossi.

Perciò consideriamo un corpo celeste che rivoluisca con velocità V_1 attorno al Sole ed alla distanza R da esso. Risulta subito che tale velocità è esprimibile con la seguente relazione:

$$V_1 = R \frac{d\Theta}{dT} \tag{9}$$

Sostituendo questa espressione nella (1) avremo:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \tag{10}$$

la quale è l'equazione della velocità longitudinale, diretta cioè normalmente al raggio che congiunge il pianeta considerato al Sole. Dividendo tale velocità per il tempo T dato dalla (3) avremo l'espressione dell'accelerazione longitudinale A_1, cioè:

$$A_1 = \frac{V_1}{T} = \frac{H_1}{R} : K_t R^{3/2} = \frac{H_1}{K_t R^{5/2}}$$

Posto $\frac{H_1}{K_t} = K_1$ si ha:

$$A_1 = \frac{K_1}{R^{5/2}} \tag{11}$$

Moltiplicando invece la velocità V_1 per il tempo T, espresso dalla (3) avremo lo spazio longitudinale S_1, cioè:

$$S_1 = V_1 T = \frac{H_1 K_t R^{3/2}}{R}$$

Posto $H_1 K_t = L_1$ risulta:

$$S_1 = L_1 R^{1/2} \tag{12}$$

Trovate così le espressioni delle componenti longitudinali degli spazi, delle velocità e delle accelerazioni dei pianeti, vediamo di trovare quelle componenti trasversali. Perciò ricordiamo che l'espressione della tangente β alla loro traiettoria è data dal rapporto dello spazio percorso in direzione longitudinale S_1 a quello percorso in direzione trasversale S_t, rapporto che deve essere eguale al prodotto del raggio per la derivata dell'angolo Θ rispetto al raggio stesso, e ciò in base alla geometria analitica. Deve quindi essere:

$$tang.\ \beta = \frac{S_1}{S_t} = \frac{R\, d\Theta}{dR} \tag{13}$$

Sostituendo ad S_l la sua equivalente espressione data dalla (12) avremo:

$$S_t = \frac{L_l R^{1/2}}{R} \frac{dR}{d\theta}$$

E sostituendo al rapporto $\frac{dR}{d\theta}$ la sua equivalente espressione tratta dalla (6) e riducendo avremo:

$$S_t = \frac{L_l R}{K_l}$$

Posto $\frac{L_l}{K_l} = L_t$ si ha:

$$S_t = L_t R \qquad (14)$$

Dividendo questo spazio per il tempo T espresso dalla (3) avremo la velocità trasversale V_t, cioè:

$$V_t = \frac{S_t}{T} = \frac{L_t R}{K_t R^{3/2}} = \frac{L_t}{K_t R^{1/2}}$$

Posto $\frac{L_t}{K_t} = H_t$, avremo:

$$V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}} \qquad (15)$$

Dividendo questa velocità per il tempo T avremo l'accelerazione A_t trasversale, cioè:

$$A_t = \frac{V_t}{T} = \frac{H_t}{K_t R^2}$$

Posto $\frac{H_t}{K_t} = K'_t$ avremo:

$$A_t = \frac{K'_t}{R^2} \qquad (16)$$

La risultante S_r degli spazi longitudinali e trasversali si ottiene facendo la somma geometrica delle relazioni (12) e (14), mediante l'applicazione del teorema di Pitagora; si avrà così:

$$S_r = \sqrt{L_l^2 R + L_t^2 R^2} \qquad (17)$$

La risultante V_r delle velocità longitudinali e trasversali si ottiene facendo

la somma geometrica delle relazioni (10) e (15), mediante l'applicazione del teorema di Pitagora, e si avrà così:

$$V_r = \sqrt{\frac{H_l^2}{R^2} + \frac{H_t^2}{R}} \qquad (18)$$

La risultante A_r delle accelerazioni longitudinali e trasversali risulta dalla somma geometrica delle (11) e (16), applicando sempre il teorema di Pitagora, cioè sarà:

$$A_r = \sqrt{\frac{K_l^2}{R^5} + \frac{K_t'^2}{R^4}} \qquad (19)$$

Concludendo si vede che le espressioni delle traiettorie dei pianeti, le accelezioni, le velocità, gli spazi, trasversali, longitudinali e risultanti, dati dalle rispettive relazioni (8), (11), (16), (19), (10), (15), (18), (12), (14), (17), nonchè quella dei tempi di rivoluzione dei pianeti data dalla (3) sono tutte identiche a quelle trovate al § 16° per le sfere planetarie immerse in un campo di spazio rotante Todeschini; ergo, i sistemi astronomici non sono altro che campi rotanti di spazio fluido centro-mossi. *c. v. d.*

Da ciò risulta chiaramente e resta provato che tutti i fenomeni astronomici sono semplici fenomeni spazio-dinamici, e come tali si spiegano bene nella loro intima essenza, nel loro meccanismo, nelle loro leggi, nelle loro cause e nei loro effetti. Così, ad esempio, la gravitazione delle masse celesti l'una verso l'altra non è altro che la spinta fluido-dinamica che esse risentono per effetto Todeschini-Magnus, quando esse sono immerse nei reciproci campi rotanti di spazio centro-mossi da loro medesime. Così ancora, le rivoluzioni dei pianeti intorno al Sole e quelle dei satelliti intorno ai pianeti, sono dovute al fatto che tali masse rivoluenti sono trascinate dalla corrente rotante di spazio fluido centro-mossa nella quale sono immersi. Le rotazioni poi di tali masse intorno ai propri assi polari sono provocate invece dalla differenza di velocità delle vene fluide del campo rotante, entro le quali tali masse sono immerse. L'inclinazione delle masse celesti sul piano delle loro orbite e tutti i movimenti secondari ciclici cui sono sottoposte (nutazione, precessione, spostamento degli absidi, variazione dell'eccentricità dell'orbita, ecc.) sono causati dagli effetti giroscopici che derivano dall'essere tali masse contemporaneamente animate di rotazione su se stesse e di rivoluzione attorno al centro di una sfera di spazio entro la quale sono comprese, e che a sua volta rotorivoluisce attorno al centro di un'altra sfera di spazio più grande, e così via.

È da notare poi che anche nei campi astronomici si verificano le leggi

della discontinuità dell'energia, della pressione, della forza, della velocità di rotazione, di quella angolare, nonchè della frequenza, e passando da una falda mobile all'altra tali entità variano per salti a causa dello spessore costante e diverso da zero di tali falde. Queste discontinuità, che nessun astronomo ha rilevato, hanno però conferma dalla fisica teoretica, in quanto nelle trasmissioni di energia da un punto all'altro sono state constatate sperimentalmente, è poichè le trasmissioni in parola avvenivano proprio in quello spazio che costituisce i campi rotanti astronomici, ne discende che tale spazio ha una provata discontinuità di moti, e che tali discontinuità sono fenomeni astronomici oltre che atomici.

Così ancora è da rilevare che i corpi celesti rotorivoluenti attorno ai loro centri, per effetto Todeschini-Magnus, assumono masse trasversali e longitudinali rispetto alla direzione della corrente rotante centro-mossa che li investe e li trascina, che sono diverse tra di loro e diverse anche dalla massa che avrebbero se fossero fuori da quella corrente.

La genesi, il meccanismo, la correlazione e le leggi di tutti questi fenomeni che sono propri delle sfere immerse in campi rotanti di spazio fluido centro-mossi, sono stati spiegati e dimostrati al Cap. V, e quindi troviamo inutile ripeterli qui, rimandando il lettore che fosse colto da dubbi alla consultazione del predetto capitolo.

Ora che siamo pervenuti a questi importantissimi risultati, vogliamo dimostrare che anche dei corpi qualsiasi immersi nel campo circostante alla Terra, nel cadere verso di essa seguono le stesse leggi e la stessa specie di traiettoria che seguono i pianeti immersi nel campo solare, e che seguono i satelliti immersi nel campo dei rispettivi pianeti.

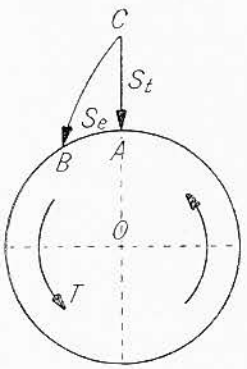


Fig. 49 — Moto e traiettorie dei gravi liberamente cadenti a Terra considerando la rotazione di questa.

Naturalmente anche per questa dimostrazione, prescinderemo dall'ipotesi di uno spazio fluido, per non essere tacciati da Visionari, e prenderemo in considerazione solamente leggi fisico-matematiche relative alla caduta dei gravi sulla Terra, e quelle da esse deducibili matematicamente.

Consideriamo perciò che lo sferoide del nostro pianeta sia rappresentato dal cerchio massimo che risulta sezionando con un piano equatoriale la Terra, e supponiamo che un corpo pesante sia situato nel punto C ad una certa altitudine S_t dal suolo (fig. 49).

Lasciato libero di cadere il corpo, per un osservatore che stia sulla Terra, sembra che precipiti verso il centro O di essa, descrivendo nella caduta una retta che dal punto C va al punto A sul suolo. In

verità però, mentre il corpo cade, la Terra ruota ed il suo punto A si sarà spostato in B dove il grave tocca il suolo.

Stante che durante la caduta il corpo si mantiene sempre sulla verticale al punto A, e questo si è spostato in B, dove il corpo tocca il suolo, bisogna convenire che, tenuto conto del movimento diurno di rotazione della Terra, il grave cadente non ha percorsa la retta CA, bensì la curva CB. Se a noi sembra che i gravi nel cadere a Terra percorrano delle rette, ciò è dovuto al fatto che noi essendo a bordo di essa partecipiamo al suo moto rotante, epperò la curva descritta dal grave nel cadere, relativamente a noi appare una retta.

Orbene, noi vogliamo determinare che tipo di curva è quella descritta in realtà dal grave cadente. Per determinarla noi sappiamo che ci basta conoscere lo spazio trasversale $S_t = CA$ e quello longitudinale $S_t = A\,B$ percorsi dal grave.

Il primo di tali spazi risulta immediatamente determinato dalla legge di Galilei sulla caduta dei gravi, con la relazione seguente:

$$S_t = \frac{1}{2}\, g\, t^2 \qquad (20)$$

dove g è l'accelerazione di gravità costante e t è il tempo impiegato nella caduta. Possiamo quindi scrivere:

$$\frac{1}{2}\, g = K$$

Con ciò la (20) diventa:

$$S_t = K\, t^2 \qquad (21)$$

Se ora noi consideriamo che il punto C sia ad un'altitudine R, cioè sia:

$$S_t = R \qquad (22)$$

sostituendo questo valore nella (21) abbiamo:

$$R = K\, t^2 \qquad (23)$$

Posto $\sqrt{\frac{1}{K}} = L_t$, e ricavando l'espressione del tempo t dalla (23) abbiamo:

$$t = L_t \sqrt{R} \qquad (24)$$

Ma nel tempo t la Terra, ruotando su se stessa ha trascinato il punto A in B, sì che questo punto ha percorso uno spazio S_1 a velocità costante $V = K'$, tale che:

$$S_1 = V\, t = K'\, t \qquad (25)$$

Se si sostituisce a t il suo valore espresso dalla (24) si ha:

$$S_l = K' L_t \sqrt{R} \tag{26}$$

Posto $K' L_t = L_l$, diviene:

$$S_l = L_l R^{1/2} \tag{27}$$

Ora noi sappiamo dalla geometria analitica che la curva da noi cercata si può trovare quando si conosca la tangente dell'angolo β che la direzione positiva del raggio fa con la tangente alla curva stessa, e sappiamo anche che tale tangente è data dal rapporto dello spazio S_l a quello S_t, con ciò si ha:

$$tang\ \beta = \frac{R d\Theta}{dR} = \frac{S_l}{S_t} \tag{28}$$

ed introducendo al posto di S_l ed S_t le loro espressioni equivalenti date dalla (27) e (22), abbiamo:

$$\frac{d\Theta}{dR} = \frac{L_l}{R^{3/2}}$$

ed integrando rispetto a R, avremo:

$$\Theta = -\frac{2 L_l}{R^{1/2}} + h$$

Considerando il riferimento all'origine per cui sia $h = o$, e ponendo $(-2 L_l)^2 = L_s$, quadrando l'espressione precedente avremo:

$$R \Theta^2 = L_s \tag{29}$$

Questa espressione essendo identica alla (8) di questo paragrafo ed alla (34) del § 16°, ci dice che: **"I corpi cadenti a Terra percorrono delle spirali Todeschini, proprio come i pianeti nell'avvicinarsi od allontanarsi dal Sole, proprio come i satelliti nel muoversi attorno ai loro pianeti, e proprio infine come le sfere planetarie immerse nei campi di spazio rotanti centro-mossi".**

Con ciò resta eliminato il contrasto evidente che risultava dall'ammettere che pianeti e satelliti percorressero delle coniche, ed i gravi cadenti a terra percorressero invece delle spirali, pur essendo tutti corpi immersi in campi di gravitazione caratterizzati dalle stesse leggi e dalle stesse forze.

La (22) e la (27) ci confermano poi che non solo le traiettorie sono eguali, ma che lo sono anche le espressioni degli spazi longitudinali S_l e trasversali S_t; infatti confrontando le due citate relazioni con quelle che esprimono gli spazi percorsi dai pianeti e dai satelliti, ed altresì con quelle che esprimono

gli spazi percorsi dalle sfere planetarie immerse nei campi rotanti di spazio centro-mossi, si vede che sono identiche.

Se a ciò si aggiunge il fatto che sia i corpi che cadono a Terra, sia i pianeti che cadono verso il Sole, sono tutti soggetti ad una forza attraente (gravità) che varia con la stessa legge, e cioè proporzionalmente alle masse che si attraggono ed inversamente al quadrato della loro distanza, si comprende subito come tutte le leggi che regolano il moto dei gravi cadenti a Terra sono identiche a quelle che regolano il moto dei pianeti nel sistema solare, e dei satelliti nei sistemi planetari.

Non si riesce infatti a comprendere il perchè si sia finora ritenuto che corpi costituiti tutti di materia posti nello stesso campo di gravitazione possano descrivere traiettorie di natura diversa e seguire leggi differenti, come ad esempio si è ammesso per la Luna e per i corpi qualsiasi cadenti a Terra. Sia la Luna che un corpo qualsiasi immersi nel campo terrestre devono avere moti che seguono le stesse leggi e lo stesso genere di traiettorie.

Le dimostrazioni date che il campo di gravitazione della Terra e quello del Sole non sono che campi rotanti Todeschini, ci dice chiaramente che qualsiasi massa celeste in rotazione provoca nello spazio fluido adiacente un tale campo rotante di spazio. Così, l'unione di più stelle in un nucleo unitario rotante, provocherà un campo Todeschini di dimensioni immense, e le stelle planetarie immerse in tale campo, per effetto Todeschini-Magnus percorreranno delle spirali enormi. L'osservazione astronomica conferma la nostra teoria; infatti essa ha notato innumerevoli aggruppamenti di stelle in ciascuno dei quali si è potuto riscontrare la disposizione a spirale delle stelle planetarie. Tali raggruppamenti vennero perciò chiamati «*Nebulose a spirale*». In queste è possibile vedere la traiettoria a spirale in quanto i punti di questa sono costituiti da stelle luminose. È questa la prova diretta, inconfutabile, la testimonianza oculare della realtà fisica dei campi rotanti Todeschini. L'astronomia infatti sino ad oggi non ci ha detto come quei corpi descrivono spirali, perchè era ipnotizzata dalla concezione di Keplero che tutte le masse celesti percorressero delle coniche.

Ora il lettore consideri: da una parte i corpi che cadono a Terra percorrono spirali, dall'altra le stelle delle nubulose percorrono spirali, e l'astronomia pretende e sostiene che solamente i pianeti immersi in campi analoghi percorrano delle elissi !

Con questo semplice ragionamento, anche senza il calcolo e le dimostrazioni da noi date, si doveva ben giungere almeno a sospettare che anche i pianeti descrivono spirali ! Se non è possibile vedere tali spirali descritte dai pianeti o dai satelliti, è perchè questi corpi non brillano di luce propria, ed anche perchè la luce da essi riflessa ci perviene in tempi diversi a secondo

della nostra posizione relativa rispetto ad essi, e ciò senza considerare che essendo noi immersi nel campo solare non saremmo in grado di vedere l'insieme dei pianeti, ma solamente di rilevare punti isolati della loro spirale comune. Per avere la visione diretta della spirale che descrivono i pianeti del sistema solare dovremmo essere ad una enorme distanza dal sistema, e posti altresì di fronte ad esso, in modo che il piano di rivoluzione di essi ci fosse di fronte, perchè se invece si presentasse di fianco vedremmo un ammasso lenticolare. Questi ammassi lenticolari sono infatti stati osservati numerosissimi negli spazi siderali e l'astronomia erroneamente li ha calcolati non come spirali di innumerevoli stelle, visti di fianco, ma come ammassi più o meno uniformi diversi dalle nebulose.

La legge che vige nel grande vige anche nel piccolo e nel piccolissimo. Così se per piccolo intendiamo l'ordine molecolare, abbiamo visto che un campo rotante di acqua centro-mosso obbedisce alle stesse leggi. Se per piccolissimo intendiamo poi l'ordine di grandezza elettronico, abbiamo visto, nel Cap. VI dedicato alla chimica che anche l'atomo è un campo rotante, e che gli elettroni planetari descrivono le stesse spirali che descrivono i corpi celesti. È tutta una scala di campi rotanti Todeschini, da quello ultramicroscopico dell'elettrone a quello immenso delle nebulose ed oltre.

Il meccanismo e le leggi relative sono sempre quelli. È una visione unitaria grandiosa dell'Universo e della sua meccanica che ci svela l'esplicarsi di un concetto basilare in infiniti fenomeni apparentemente diversi.

Perciò nel trarre le conclusioni di questo paragrafo, quando parleremo di campi di gravitazione intenderemo sia quello dei satelliti, sia quello dei pianeti, sia quello del Sole, sia quello di un ammasso di stelle, e così via.

Dunque potremo dire che qualsiasi campo di gravitazione celeste corrisponde ad un campo rotante Todeschini ed i due campi si identificano non solo perchè manifestano gli stessi fenomeni, ma anche perchè sono retti dalle stesse leggi. In una parola: i campi di gravitazione celesti altro non sono che campi rotanti Todeschini ! Questa scoperta, abbiamo visto che ci ha consentito non solo di ritrovare le leggi già conosciute dell'astronomia, ma anche altre assolutamente ignote ad essa, le quali costituiscono da sole vere e proprie scoperte.

Così ad esempio, nessuno sinora ha nemmeno immaginato lontanamente che oltre ad una forza centripeta F_t i pianeti e tutti i corpi celesti in genere fossero anche sollecitati da forza perpendicolare a quella centripeta suddetta, forza che noi abbiamo designato con la lettera F_1, la quale giustifica il moto di rivoluzione di quei corpi, altrimenti inspiegabile. Nessuno ha pensato che accelerazioni, velocità e spazi potevano apparirci secondo le loro componenti radiali e trasversali e che quindi era logico dedurre le espressioni di tali

componenti e delle loro risultanti al fine di conoscere tutte le leggi del movimento di quei corpi celesti. Nessuno ha pensato che oltre all'accelerazione centripeta, quei corpi eran soggetti ad un'accelerazione tangenziale, nessuno ha determinato l'espressione di questa, nè quella delle velocità, nè quella degli spazi componenti e risultanti. Nessuno ha pensato che la forza di gravitazione potesse assumere valori positivi negativi e nulli. Nessuno ha sospettato che anche nei campi di gravitazione potessero essere valide le leggi della discontinuità. Nessuno ha scoperto il contrasto tra le traiettorie supposte nei corpi cadenti a Terra e quelle supposte descritte dai corpi celesti cadenti verso il Sole. Nessuno ha determinato che quelle traiettorie sono delle spirali.

È tutto un complesso meraviglioso di scoperte che si affaccia a chiarire il meccanismo e le leggi dell'Universo, sì che all'uomo alfine si svelano una serie di fenomeni che sino ad oggi costituivano tanti misteri insondabili, legati da relazioni empiriche ancor più arcane.

L'aver dimostrato che i campi di gravitazione astronomici si identificano con campi rotanti Todeschini ci porta ad enunciare con sicurezza le seguenti scoperte:

259ª Scoperta - I misteriosi campi di gravitazione astronomici si identificano e sono apparenze di campi rotanti di spazio centro mossi.

260ª Scoperta - La misteriosa forza di gravitazione dei corpi celesti è un'apparenza della spinta radiale fluidodinamica dei campi rotanti di spazio da essi corpi provocati, per effetto Todeschini-Magnus. Tale spinta $\mathbf{F}_t$ è proporzionale alle masse trasversali $\mathbf{M}_t$ $\mathbf{M}'_t$ dei due corpi considerati ed inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza **R**, secondo la relazione:

$$F_t = K'_t \frac{M'_t \, M_t}{R^2}$$

261ª Scoperta - I corpi celesti oltre ad essere sottoposti ad una forza $\mathbf{F}_t$ diretta secondo il raggio che li congiunge al centro della massa attorno alla quale rivoluiscono, sono soggetti anche ad una forza $\mathbf{F}_l$ perpendicolare a quella.
Tale forza è proporzionale alle masse tangen-

ziali $\mathbf{M'_1}$ $\mathbf{M_t}$ dei due corpi considerati, ed inversamente proporzionale alla radice quadrata della quinta potenza della loro distanza $\mathbf{R}$, secondo la relazione:

$$F_1 = K_1 \frac{M'_1 M_1}{R^{5/2}}$$

262ª Scoperta - Le linee di forza di una massa celeste immersa nel campo rotante di un'altra, sono delle spirali Todeschini, rispondenti alla seguente relazione:

$$R\ \Theta^2 = K_s$$

263ª Scoperta - Un corpo celeste immerso nel campo rotante di un altro corpo celeste, assume un'accelerazione $\mathbf{A_t}$ radiale diretta secondo la congiungente i due corpi, che è inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza $\mathbf{R}$. Assume altresì un'accelerazione di rivoluzione $\mathbf{A_1}$ che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della quinta potenza della distanza citata, secondo le relazioni:

$$A_t = \frac{K'_t}{R^2} \qquad A_1 = \frac{K_1}{R^{5/2}}$$

La risultante $\mathbf{A_r}$ di tali accelerazioni è data dalla relazione:

$$A^2 = \sqrt{\frac{K_1^2}{R^5} + \frac{K_t^2}{R^4}}$$

264ª Scoperta - Le linee di accelerazione di un corpo celeste immerso in un campo rotante astronomico, sono delle spirali Todeschini che rispondono alla relazione:

$$R\ \Theta^2 = K'_s$$

265ª Scoperta - Il periodo di rivoluzione $\mathbf{T}$ di un corpo celeste planetario immerso in un campo rotante solare, è proporzionale alla radice quadrata del cubo della sua distanza dal centro del campo, secondo la relazione:

$$T = K_t\ R^{3/2}$$

266ª Scoperta - Un corpo celeste planetario immerso in un campo rotante astronomico, assume velocità istantanee di rivoluzione $\mathbf{V_1}$ inversamente proporzionali alla sua distanza dal centro del campo, e velocità istantanee radiali $\mathbf{V_t}$ inversamente proporzionali

alla radice quadrata di tale distanza, secondo le relazioni:

$$V_l = \frac{H_l}{R} \qquad V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}}$$

La risultante $\mathbf{V}_r$ di tali velocità è data dalla relazione:

$$V_r = \sqrt{\frac{H_l^2}{R^2} + \frac{H_t^2}{R}}$$

267ª Scoperta - Le linee di velocità di un corpo celeste immerso in un campo rotante astronomico, sono delle spirali Todeschini che rispondono alla relazione seguente:

$$R\ \Theta^2 = H_s$$

268ª Scoperta - Un corpo celeste planetario immerso in un campo rotante astronomico percorre spazi di rivoluzione $\mathbf{S}_l$ che sono proporzionali alla radice quadrata della sua distanza **R** dal centro del campo, e degli spazi radiali $\mathbf{S}_t$ che sono proporzionali a tale distanza, secondo le relazioni:

$$S_l = L_l\ R^{1/2} \qquad S_t = L_t\ R$$

Lo spazio risultante $\mathbf{S}_r$ è dato dalla relazione:

$$S_r = \sqrt{L_l^2\ R + L_t^2\ R^2}$$

269ª Scoperta - Le traiettorie di un corpo celeste planetario immerso in un campo rotante astronomico sono delle spirali Todeschini che rispondono alla relazione:

$$R\ \Theta^2 = L_s$$

270ª Scoperta - Le leggi che regolano il moto di un corpo qualsiasi immerso in un campo rotante astronomico, sono identiche a quelle che regolano il moto di un corpo celeste immerso nel medesimo campo.

271ª Scoperta - Le traiettorie che descrivono i gravi nel cadere a terra, quelle che descrivono i satelliti nel cadere verso i pianeti, quelle che descrivono i pianeti nel cadere verso il Sole, e quelle che descrivono le stelle nel cadere verso il centro delle nebulose, si identificano tutte in spirali Todeschini.

272ª Scoperta - Le traiettorie percorse dai corpi celesti che rivoluiscono intorno al centro di un campo rotante astronomico, sono costituite da due rami opposti e simmetrici di spirale Todeschini.

273ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, avvenendo il moto dello spazio circostante alla massa centrale motrice, per falde sferiche di spessore costante, ed obbedendo tale moto alla legge delle aree, la velocità di rotazione delle successive falde, varia per salti che sono inversamente proporzionali al numero di ordine **n** delle falde stesse, secondo la relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{n\ R_o}$$

274ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la frequenza di rotazione intorno al centro delle falde successive, varia inversamente al quadrato del numero d'ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{C_1}{n^2}$$

275ª Scoperta - In un campo rotante astronomico la velocità angolare ω delle successive falde di spazio fluido, è inversamente proporzionale al quadrato del raggio **R** di esse, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{H_1}{R^2}$$

276ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la velocità angolare delle successive falde è inversamente proporzionale al quadrato del numero d'ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$\omega = \frac{C_1}{n^2}$$

277ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di velocità angolari tra due falde qualsiasi, è proporzionale alla differenza degli inversi dei quadrati dei numeri di ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta\ \omega = \omega_o \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

278ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, l'energia cinetica è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo, secondo la relazione:

$$W = \frac{H}{R^2}$$

279ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, l'energia cinetica dell'unità di massa dello spazio fluido varia inversamente al quadrato del numero d'ordine **n** della falda sulla quale si considera l'unità di massa, secondo la relazione:

$$W = \frac{H_2}{n^2}$$

280ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di energia cinetica Δ **W** tra due punti di massa unitaria, appartenenti a falde diverse $\mathbf{n}_1$ $\mathbf{n}_2$, è inversamente proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$W \Delta = h (\nu_1 - \nu_2)$$

281ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di frequenza tra una falda e l'altra è proporzionale alla differenza tra l'inverso del quadrato dei numeri d'ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta \nu = \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

282ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, passando da una falda all'altra l'energia varia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta W = h \Delta \nu$$

283ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, il coefficiente **h** di proporzionalità tra differenze di energie e di frequenze tra due punti di massa unitaria situati su falde diverse, è costante perchè multiplo del momento della quantità di moto di tali masse unitarie di spazio fluido costituente il campo, momento che si mantiene costante per il verificarsi della legge delle aree, secondo la relazione:

$$h = \pi \varrho V_1 R$$

284ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la pressione dinamica **p** dovuta alla rotazione dello spazio fluido intorno al centro del campo, è equivalente alla energia cinetica **W** dell'unità di massa dello spazio fluido del campo, nel punto considerato, secondo la relazione:

$$p = W$$

285ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la pressione dinamica in un punto qualsiasi, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto considerato dal centro del campo, secondo la relazione:

$$p = \frac{H}{R^2}$$

286ª Scoperta - In un campo rotante astronomico passando da una falda all'altra, la pressione dinamica **p** varia inversamente al quadrato del numero d'ordine **n** della falda considerata, secondo la relazione:

$$p = \frac{H}{n^2}$$

287ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di pressione dinamica Δ **p** tra due punti appartenenti a falde diverse $\mathbf{n_1}$ $\mathbf{n_2}$, è inversamente proporzionale alla differenza di frequenza di rotazione delle falde stesse, secondo la relazione:

$$\Delta p = h (\nu_1 - \nu_2)$$

288ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di pressione dinamica Δ **p** tra due punti appartenenti a falde diverse, è proporzionale alla differenza dell'inverso dei quadrati dei numeri d'ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta p = h \nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

289ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, passando da una falda all'altra la pressione dinamica varia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta p = h \Delta \nu$$

290ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la forza esercitata contro la superficie maestra di un corpo in esso

immerso, per effetto della pressione dello spazio fluido in circolazione, è proporzionale all'energia cinetica **W**, dello spazio fluido nel punto che si considera immerso il corpo, secondo la relazione:

$$F = p\,A = K_4\,W$$

291ª Scoperta - La forza **F** esercitata contro la superficie maestra di un corpo da parte dello spazio fluido circolante attorno al centro di un campo rotante astronomico, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** del corpo dal centro del campo, secondo la relazione:

$$F = \frac{K_5}{R^2}$$

292ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, passando da una falda all'altra un corpo subisce una forza, da parte dello spazio fluido in circolazione, che è inversamente proporzionale al quadrato del numero **n** d'ordine della falda considerata secondo la relazione:

$$F = \frac{K_6}{n^2}$$

293ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di forza dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido, tra due corpi aventi egual area maestra e compresi entro due falde diverse n_1 n_2, è inversamente proporzionale alla differenza delle frequenze di rotazione delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta F = h_2 (\nu_1 - \nu_2)$$

294ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, la differenza di forza dovuta alla pressione dinamica dello spazio fluido, tra due corpi eguali situati su falde diverse, è proporzionale alla differenza tra l'inverso dei quadrati dei numeri d'ordine delle falde considerate, secondo la relazione:

$$\Delta F = h_2\,\nu_0 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

295ª Scoperta - In un campo rotante astronomico, passando da una falda all'altra, un corpo subisce da parte dello

spazio fluido in circolazione una spinta che varia per salti, secondo la relazione:

$$\Delta F = h_2 \Delta \nu$$

296ª Scoperta - Il coefficiente di proporzionalità tra la differenza di forze e di frequenza tra due corpi identici situati su falde diverse di un campo rotante astronomico, è una costante, perchè è proporzionale al momento della quantità di moto dell'unità di massa dello spazio fluido, momento che si mantiene costante a causa del verificarsi della legge delle aree, in base alla relazione:

$$h_2 = K_7 \varrho V_1 R$$

297ª Scoperta - Gli anelli che risultano sezionando un campo rotante astronomico con due piani vicinissimi paralleli al piano equatoriale delle falde sferiche di spazio fluido del campo, hanno la stessa quantità di moto, secondo la relazione:

$$h_3 = m V_1$$

298ª Scoperta - La legge della conservazione delle aree, nel moto delle masse planetarie celesti intorno al centro di un campo rotante astronomico, è causata dalla costanza della quantità di moto degli anelli concentrici di spazio fluido che costituiscono il campo, od anche dalla costanza del momento della quantità di moto della massa unitaria dello spazio fluido che ruota attorno al centro del campo.

299ª Scoperta - Un corpo celeste planetario immerso tra le falde di spazio di un campo rotante astronomico, assume, per effetto Todeschini - Magnus, una massa $\mathbf{M}_t$ trasversale, ed una Massa $\mathbf{M}_l$ longitudinale, che rispetto alla massa che aveva fuori del campo, hanno le seguenti espressioni:

$$M_t = \frac{m}{\sqrt{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}} \qquad M_l = \frac{m}{\frac{C^2 - V^2}{C^2}}$$

300ª Scoperta - Il rapporto delle masse $\mathbf{m}_1$ $\mathbf{m}_2$ di due pianeti del sistema solare, aventi raggi $\mathbf{r}_1$ $\mathbf{r}_2$ e situati alle distanze $\mathbf{R}_1$ $\mathbf{R}_2$ dal centro del campo rotante solare,

è proporzionale al rapporto dei quadrati dei raggi dei due pianeti, moltiplicato per il rapporto delle loro accelerazioni di gravità, secondo la relazione:

$$\frac{m_1}{m_2} = h_t \frac{r_1^2 A'_{t1}}{r_2^2 A'_{t2}}$$

301ª Scoperta - I pianeti, od i loro campi planetari, immersi in un campo rotante solare, assumono un movimento di rotazione intorno al loro asse polare normale al piano del campo, con velocità **C** di rotazione che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della loro distanza dal centro del campo solare, secondo la relazione:

$$C = \frac{K}{R^{1/2}}$$

302ª Scoperta - La forza di attrazione $\mathbf{F}_t$ (gravitazione), tra un astro ed un suo pianeta, assume valori positivi, negativi o nulli a secondo che la velocità relativa $\mathbf{V}_1$ di rivoluzione del pianeta rispetto allo spazio fluido è negativa, nulla o positiva.

303ª Scoperta - La forza di gravitazione $\mathbf{F}_t$ e quella di rivoluzione $\mathbf{F}_1$ variano per salti al variare della distanza delle masse planetarie dal centro del campo astronomico attorno al quale rivoluiscono.

304ª Scoperta - Due campi rotanti astronomici si attraggono se equiversi nelle rotazioni, si respingono se controversi.

305ª Scoperta - Due campi rotanti astronomici controversi, producono nella zona interposta una corrente di spazio normale alla congiungente dei loro centri, corrente che agisce sui corpi circostanti come un'apparente bipolarità.

§ 28° - IL SISTEMA SOLARE - LE DISTANZE DEI PIANETI DAL SOLE E DEI SATELLITI DAI PIANETI, DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA.

L'astronomia ci dice che il sistema solare è costituito dal Sole che ruota su se stesso, da 9 pianeti principali ed un numero imprecisato di pianetini, i quali tutti rivoluiscono intorno all'astro a distanze crescenti, e da un numero di satelliti che circolano a loro volta attorno ai pianeti principali.

Le velocità con le quali i pianeti compiono le loro rivoluzioni intorno al Sole, e quelle con le quali i satelliti circolano intorno al pianeta relativo, sono degradanti dal centro alla periferia, secondo la legge già da noi dedotta dalla 3ª legge di Keplero, e che abbiamo visto si riassume in questa espressione:

$$V = \frac{K}{R^{1/2}}$$

Le velocità istantanee di rivoluzione di ciascun pianeta intorno al Sole e di ciascun satellite intorno al proprio pianeta, rispondono invece alla legge delle aree, espressa, come sappiamo, dalla seguente relazione:

$$V_1 = \frac{H_1}{R}$$

I periodi di rivoluzione dei pianeti intorno al Sole e dei satelliti intorno ai pianeti rispondono alla 3ª legge di Keplero data dalla seguente relazione:

$$T = K_t \, R^{3/2}$$

Infine le accelerazioni centripete dei pianeti verso il Sole e dei satelliti verso i pianeti, sono espresse dalla seguente relazione:

$$A_t = \frac{K'_t}{R^2}$$

Queste 4 leggi vigono nel sistema solare e vigono anche nei campi rotanti Todeschini. Noi ci esimiamo dal dimostrarne la validità con applicazioni numeriche ai corpi del sistema solare, perchè la rispondenza delle 4 leggi è stata provata innumerevoli volte dagli astronomi, e sarebbe un'inutile verifica.

Le leggi invece che verificheremo saranno quelle restanti da noi trovate

valide per i campi rotanti Todeschini, ma non ancora controllate nella loro validità sperimentale nel campo astronomico perchè finora sconosciute.

Comincieremo col verificare se la legge delle distanze dedotta dalla spazio-dinamica, ci dà veramente i valori delle distanze dei pianeti dal Sole e dei satelliti dai pianeti, osservate in astronomia.

Abbiamo dimostrato al Cap. V che le sfere planetarie che rivoluiscono in un campo rotante Todeschini, percorrono delle orbite che risultano composte di due tratti di spirale simmetrici ed opposti, e che tali tratti risultano compresi tra i due punti doppi successivi dei due rami opposti della spirale Todeschini, punti che rappresentano rispettivamente l'afelio ed il perielio, cioè la massima e la minima distanza della sfera rivoluente dal centro del campo.

Abbiamo anche dimostrato che ad ogni giro completo la spirale interseca il cerchio che costituisce livello di energia dello spazio fluido del campo, ed il punto d'intersezione è proprio l'afelio.

Nei successivi punti doppi di afelio supporremo quindi siano disposti i pianeti successivi di un sistema astronomico, epperò le distanze di essi dal polo, centro del campo, si dedurranno immediatamente dal valore del raggio della spirale Todeschini ad ogni suo giro completo.

La legge delle distanze risulta quindi data dall'espressione del raggio della spirale Todeschini, quando si dia all'angolo Θ valori interi successivi. Tenendo conto di una costante dovuta all'origine dei riferimenti, quella espressione diventa:

$$R = \frac{L_s}{\Theta^2} - c \qquad (1)$$

Attribuendo a L_s il valore di 5880. 10^6 Km., pari alla distanza del pianeta Plutone, il più lontano dal Sole, posto $c = 12$, e attribuendo all'angolo Θ, dopo il valore unitario, quelli relativi ai punti di flesso della spirale, e poi tutti gli altri successivi crescenti come i numeri interi dei giri della spirale, contando gli angoli a partire da quel lontano pianeta sino al cadere della spirale sul Sole, si devono ricavare immediatamente i valori delle distanze di tutti i pianeti dal Sole.

Fatti i calcoli infatti abbiamo trovato questo sorprendente risultato positivo!

Nella tabella V abbiamo riportato nella colonna 1ª il nome dei singoli pianeti del sistema solare; nella colonna 2ª i valori di Θ; nella 3ª colonna i valori dell'inverso di tale angolo elevato al quadrato; nella 4ª colonna le distanze calcolate in base alla (1) e nella 5ª colonna le distanze dedotte dall'osservazione astronomica.

Come si vede dalla tabella le distanze calcolate differiscono ben poco da quelle osservate, quando addirittura non si identificano con esse.

Le distanze calcolate in base alla legge (1) tratta da un chiaro meccanismo spazio-dinamico, sono più precise di quelle sino ad oggi dedotte da leggi empiriche prive di qualsiasi base meccanica, quali ad esempio quelle di Bode, Reynaud, ecc. Questo dimostra che nell'Universo nulla vi è di empirico, ma tutto è ben calcolato e discende da un ben preciso meccanismo di cause ed effetti.

I pianeti infatti sono disposti alle distanze previste dalla nostra teoria, alle distanze cioè dei successivi punti doppi della spirale Todeschini, nei quali si equilibrano le energie cinetiche del campo rotante di spazio fluido e quelle dei pianeti. Se a tale regola fanno eccezione Nettuno ed Urano, è anche vero che la spirale nei punti in cui quei due pianeti sono, fa eccezione al suo normale svolgersi, in quanto in essi tale curva ha punti di flesso nei quali si verifica $\Theta = \sqrt{2}$, $\Theta = \sqrt{\frac{3}{4}}$. Considerando quindi tale anomalia si ricavano egualmente dalla (1) le distanze dei due pianeti citati. Notevole il fatto che tra Venere e Mercurio la nostra teoria prevede un pianeta in armonia con le anomalie riscontrate nel movimento di Mercurio e già attribuite ad un pianeta più vicino al Sole, ma invano ricercato in tale zona. La ricerca non dovrebbe essere fatta tra il Sole e Mercurio, ma tra questo e Venere. Comunque tale zona potrebbe essere vuota per mancanza di un pianeta che abbia le caratteristiche adatte per disporsi sulla linea di livello citata.

Eguale conferma riceve la nostra teoria se si applica la (1) al calcolo delle distanze dei satelliti dai loro pianeti. Nelle tabelle VI, VII, VIII, che riportiamo qui di seguito, abbiamo riassunto i risultati relativi al calcolo delle distanze dei satelliti di Urano, di Saturno e di Giove, attribuendo rispettivamente alla costante c i valori segnati nelle tabelle.

TABELLA V

DISTANZE DEI PIANETI DAL SOLE, DEDOTTE DAI VALORI CHE ASSUME IL RAGGIO DELLA SPIRALE TODESCHINI AD OGNI GIRO COMPLETO INTORNO AL POLO E NEI PUNTI DI FLESSO PONENDO: $K = 5880.10^6$ e $c = 12$

Nome dei Pianeti	Valore di Θ	Valore di $\frac{1}{\Theta^2}$	Distanze R calcolate in base alla formula: $R = \frac{K}{\Theta^2} - c$ (in Km)	Distanze medie reali dedotte dall'osservazione astronomica (in Km)
Plutone	1	1	5868.10^6	5880.10^6
Nettuno	$\sqrt{\frac{4}{3}}$	$\frac{3}{4}$	4398.10^6	4500.10^6
Urano	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	2938.10^6	2873.10^6
Saturno	2	$\frac{1}{4}$	1458.10^6	1428.10^6
Giove	3	$\frac{1}{9}$	641.10^6	777.10^6
Pianetini	4	$\frac{1}{16}$	365.10^6	400.10^6
Marte	5	$\frac{1}{25}$	223.10^6	228.10^6
Terra	6	$\frac{1}{36}$	150.10^6	150.10^6
Venere	7	$\frac{1}{49}$	108.10^6	108.10^6
?	8	$\frac{1}{64}$	79.10^6	?
Mercurio	9	$\frac{1}{81}$	60.10^6	58.10^6

TABELLA VI

DISTANZE DA URANO DEI SUOI SATELLITI, DEDOTTE DAI VALORI CHE ASSUME IL RAGGIO DELLA SPIRALE TODESCHINI AD OGNI GIRO COMPLETO INTORNO AL POLO E NEI PUNTI DI FLESSO, PONENDO:

$K = 578.10^3$ e $c = o$

Numero dei Satelliti di Urano	Valore di Θ	Valore di $\frac{1}{\Theta^2}$	Distanze R calcolate in base alla formula: $R = \frac{K}{\Theta^2} - c$ (in Km)	Distanze medie reali dedotte dall'osservazione astronomica (in Km)
Oberon	1	1	578000	578000
Titania	$\sqrt{\frac{4}{3}}$	$\frac{3}{4}$	433000	435000
Umbriel	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	289000	270000
Ariel	2	$\frac{1}{4}$	189000	192000

TABELLA VII

DISTANZE DA SATURNO DEI SUOI SATELLITI, DEDOTTE DAI VALORI CHE ASSUME IL RAGGIO DELLA SPIRALE TODESCHINI AD OGNI GIRO COMPLETO INTORNO AL POLO E NEI PUNTI DI FLESSO, PONENDO:

$K = 13{,}6.10^6 \quad c = o$

Nome dei Satelliti di Saturno	Valore di Θ	Valore di $\frac{1}{\Theta^2}$	Distanze R calcolate in base alla formula: $R = \frac{K}{\Theta^2} - c$ (in Km)	Distanze medie reali dedotte dall'osservazione astronomica (in Km)
Febea	1	1	13600.10^3	12808.10^3
Giapeto	2	$\frac{1}{4}$	3400.10^3	3528.10^3
Hyperione	3	$\frac{1}{9}$	1511.10^3	1467.10^3
Titano	4	$\frac{1}{16}$	850.10^3	1112.10^3
Rhea	5	$\frac{1}{25}$	544.10^3	523.10^3
Dione	6	$\frac{1}{36}$	586.10^3	374.10^3
Tetide	7	$\frac{1}{49}$	287.10^3	292.10^3
Encelado	8	$\frac{1}{64}$	212.10^3	236.10^3
Mimas	9	$\frac{1}{81}$	167.10^3	184.10^3

TABELLA VIII

DISTANZE DA GIOVE DEI SUOI SATELLITI, DEDOTTE DAI VALORI CHE ASSUME IL RAGGIO DELLA SPIRALE TODESCHINI AD OGNI GIRO COMPLETO INTORNO AL POLO E NEI PUNTI DI FLESSO, PONENDO: $K = 30638800$ e $c = 19.10^4$

Nome dei Satelliti di Giove	Valore di Θ	Valore di $\frac{1}{\Theta^2}$	Distanze R calcolate in base alla formula: $R = \frac{K}{\Theta^2} - c$ (in Km)	Distanze medie reali dedotte dall'osservazione astronomica (in Km)
IX°	1	1	30448800	30638800
VIII°	$\sqrt{\frac{4}{3}}$	$\frac{3}{4}$	22739100	22481800
VII°	$\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	15129400	11743823
VI°	2	$\frac{1}{4}$	7469700	10778337
?	3	$\frac{1}{9}$	3214317	?
Callisto	4	$\frac{1}{16}$	1724925	1874784
Ganimede	5	$\frac{1}{25}$	1035552	1070554
Europa	6	$\frac{1}{36}$	661077	662000
I°	7	$\frac{1}{49}$	435281	419844
?	8	$\frac{1}{64}$	288731	?
V°	9	$\frac{1}{81}$	188256	188328

Lasciamo al lettore la constatazione della brillante conferma che riceve la nostra teoria dall'osservazione astronomica, nel computo delle distanze dei corpi celesti planetari dai rispettivi centri di rivoluzione, e mettiamo invece in evidenza i risultati conseguiti con le seguenti scoperte:

306ª Scoperta - Le distanze dei pianeti dal Sole e quelle dei satelliti dai pianeti, sono determinate dai valori che assume il raggio **R** della spirale Todeschini nel punto doppio (di afelio) di essa quando si attribuiscano agli angoli Θ valori interi successivi crescenti come i numeri interi, e quelli corrispondenti ai punti di flesso della spirale, secondo la relazione:

$$R = \frac{K}{\Theta^2} - c$$

Nella quale **K** esprime la distanza del pianeta o del satellite più lontano dal centro del campo, e **c** è una costante che dipende dal sistema particolare considerato.

307ª Scoperta - I pianeti del sistema solare ed i satelliti dei pianeti di tale sistema, oscillano nelle loro rivoluzioni ciascuno tra i punti doppi della spirale Todeschini, i quali punti costituiscono l'afelio ed il perielio delle traiettorie costituite dai due tratti di spirale tra essi punti comprese.

308ª Scoperta - I successivi pianeti del sistema solare od i successivi satelliti di un pianeta si dispongono ciascuno sui successivi giri della spirale Todeschini oscillando tra i punti doppi di tale spirale nel loro moto di rivoluzione.

309ª Scoperta - Le distanze dei pianeti dal Sole realmente misurate nell'astronomia, concordano con quelle dedotte dal valore che assume il raggio della spirale Todeschini ad ogni giro completo di questa intorno al polo, quando si attribuiscano alla costante **K** ed a quella **c** i seguenti valori:

$$K = 5880.\ 10^6\ \text{Km} \qquad c = 12$$

310ª Scoperta - Le distanze dei satelliti di Urano, di Saturno e di Giove dai rispettivi pianeti ora nominati, misurate in astronomia, concordano con quelle dedotte dal valore che assume il raggio della spirale Todeschini, quando si attribuiscano alle costanti **K** e **c** i seguenti valori:

Urano	$K = 578.000$	$c = 0$
Saturno	$K = 13.600.000$	$c = 0$
Giove	$K = 30.638.800$	$c = 19.10^4$

§ 29° - LE MASSE DEI PIANETI, DEI SATELLITI E DEL SOLE, DEDOTTE DALLE LEGGI SPAZIO-DINAMICHE.

Nel § 27° tra le leggi generali relative ai corpi celesti immersi in campi rotanti astronomici, abbiamo dato anche quella che esprime il rapporto delle masse di due di quei corpi in funzione dei loro raggi e della loro accelerazione di gravità. Tale legge è stata ritenuta da noi valida nel campo astronomico, perchè abbiamo dimostrato che questo campo è identico a quello rotante Todeschini, nel quale appunto la legge si verifica.

Ora è giunto il momento di controllare, con i dati numerici delle osservazioni astronomiche, se realmente tale legge risponde o meno alla realtà fisica, saggiandone la validità sul banco di prova dell'astronomia, banco che è spietato, ma preciso ed inconfutabile per decidere se una teoria cosmogonica deve essere o meno accettata. Con ciò vogliamo dire: — Osservate bene che noi pur coscienti di aver tratto una legge con rigoroso procedimento matematico da un chiaro meccanismo, pur avendo date le dimostrazioni che tale legge deve essere valida in astronomia, vogliamo saggiarne la validità sperimentale quantitativa, validità che se risulta confermata, non solo dimostra che quella legge è esatta, ma che il meccanismo e la teoria spazio-dinamica da cui essa legge è scaturita rispondono inconfutabilmente alla realtà fisica. —

Questo abbiamo voluto precisare perchè è invalsa l'abitudine, specie da tempi non tanto remoti ad oggi, di sbandierare teorie cosmogoniche, che se pur a volte anche geniali, non vengono mai saggiate sui numerosi banchi di prova che offre l'Universo, ed in genere ci si limita a constatare la rispondenza di una legge che per altro è stata presa dall'esperienza e posta a base della teoria stessa, e perciò in essa si deve ritrovare ! Noi invece seguiamo il concetto nettamente opposto perchè dalla nostra teoria deduciamo le leggi conosciute, ma altresì delle nuove che se rispondono alla realtà devono essere confermate sperimentalmente. Non solo, ma non ci limitiamo ad una sola prova e ad uno solo banco di prova, ma tutte le leggi da noi trovate sono saggiate su tutti i banchi di prova che offre l'Universo.

Se tutte queste conferme sperimentali avrà la nostra teoria, saremo sicuri una volta per sempre che essa è l'unica possibile ed adatta a spiegare tutti i fenomeni universali, ed avremo compreso finalmente il meccanismo del mondo.

Abbiamo già dimostrato come la nostra teoria soddisfi a tutte le leggi atomiche ed astronomiche conosciute, e come ne abbia scoperte delle nuove in armonia con i fenomeni. Vedremo come lo stesso risultato sarà conseguito su altri banchi di prova, quali, ad esempio, nell'elettromagnetismo, nell'ottica,

nella termodinamica ecc. Abbiamo visto come, con le leggi spazio-dinamiche, si siano potute trovare tutte le distanze dei pianeti e dei satelliti dalle rispettive masse centrali attraenti, ed ora vediamo come con una delle leggi della nostra teoria si possono determinare i rapporti di masse dei corpi celesti rivoluenti attorno allo stesso centro solare.

Si tratta quindi di controllare se i vari pianeti verificano la (40) § 16° del Cap. V che qui trascriviamo per comodità del lettore ponendo $M = m_1$; $A'_{t1} = G$; $A'_{t2} = g$; $r_p = r_1$; $r_2 = r_t$

$$\frac{M}{m} = \frac{G\, r_p^2}{g\, r_t^2} \qquad (1)$$

Supposto che i simboli dei numeratori siano quelli da attribuirsi ad un pianeta qualsiasi, e che quelli dei denominatori siano quelli relativi alla Terra, potremo subito trovare il rapporto delle masse di Giove e della Terra. Infatti conoscendo che i raggi di questi due pianeti sono rispettivamente eguali a:

$$r_g = 71000\ Km. \qquad r_t = 6370\ Km. \qquad (2)$$

e conoscendo che il rapporto delle loro accelerazioni di gravità è:

$$\frac{G}{g} = 2{,}53 \qquad (3)$$

Sostituendo i valori trovati con la (2) e la (3) nella (1) avremo:

$$\frac{M}{m} = \frac{(71000)^2}{(6370)^2}\ 2,\ 53 = 318{,}78 \qquad (4)$$

Il rapporto di tali masse calcolato invece con la legge di Newton dà 318,36, inferiore di 42 centesimi a quello da noi trovato, quantità affatto trascurabile, che tuttavia può essere anche dovuta all'arrotondamento delle cifre od alla non precisione assoluta delle misure dei raggi dei due pianeti.

Calcolando allo stesso modo, cioè applicando la (1), il rapporto della massa di tutti gli altri pianeti, ed anche quella del Sole e della Luna rispetto a quella della Terra, si ottengono i valori segnati nella colonna 5ª della tabella IXª.

Nella colonna 6ª sono stati riportati i valori calcolati in astronomia.

TABELLA IX

RAPPORTI DELLE MASSE DEL SOLE, DELLA LUNA E DEI PIANETI ALLA MASSA DELLA TERRA, DEDOTTI DALLA SEGUENTE RELAZIONE DELLA SPAZIO-DINAMICA:

$$\frac{M}{m} = \frac{r_n^2}{r_t^2} \frac{G}{g}$$

Nome del corpo celeste considerato	Valore del raggio r_n del corpo celeste (in Km)	Valore di $\frac{r_n^2}{r_t^2}$	Valore di $\frac{G}{g}$	Valore di $\frac{M}{m}$ calcolato con la legge Todeschini	Valore di $\frac{M}{m}$ calcolato con la legge Newton
Sole	695500	12760	27,9	359446	333432
Mercurio	2350	0,136	0,41	0,0557	0,056
Venere	6150	0,9	0,88	0,792	0,817
Terra	6370	1	1	1	1
Marte	3450	0,3	0,37	0,111	0,108
Giove	71000	126	2,53	318,78	318,36
Saturno	60000	90	1,06	95,4	95,22
Urano	25350	16	0,92	14,72	14,58
Nettuno	27200	18	0,95	17,10	17,26
Luna	1736	0,09	0,166	0,014	0,012

Dal confronto delle due colonne, il lettore potrà constatare la strabiliante concordanza dei valori calcolati con la legge spazio-dinamica, e quelli calcolati con la legge di Newton. Tale concordanza è la prova più strepitosa che la nostra teoria corrisponde in pieno alla realtà fisica.

È da osservare che la (1) mette in rapporto il valore delle masse con il quadrato dei raggi di queste, e poichè tale quadrato è proporzionale alle aree maestre che i pianeti espongono contro lo spazio fluido circolante, ne segue che le masse sono proporzionali a tali aree maestre.

Ora come si ricorderà, da quanto detto al Cap. I, Newton sosteneva, contro Cartesio, che non potevasi ammettere la teoria fluido-dinamica, perchè le masse risultavano proporzionali ai loro volumi, e non alle aree maestre di essi. Noi abbiamo già visto altrove come tale apparente contraddizione possa eliminarsi, ma dalla rispondenza della (1) nel campo sperimentale astronomico abbiamo conferma che le masse dei pianeti, a parità di accelerazioni, sono proporzionali alle aree maestre di ciascuno di essi, epperò la 3ª obiezione di Newton resta demolita non solo teoricamente, ma anche sperimentalmente, mentre per contro resta confermata la nostra teoria.

Per quanto sopra esposto e dimostrato, possiamo enunciare le seguenti scoperte:

311ª Scoperta - Il rapporto delle masse m_1 m_2 di due corpi celesti qualsiasi è eguale al rapporto dei quadrati dei loro raggi r_1 r_2, moltiplicato per il rapporto delle rispettive accelerazioni di gravità, secondo la relazione:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{G\, r_1^2}{g\, r_2^2}$$

312ª Scoperta - I rapporti delle masse del Sole, dei pianeti e della Luna, alla massa della Terra, calcolati con le relazioni di Newton, concordano con quelli calcolati con le relazioni spazio-dinamiche Todeschini.

313ª Scoperta - La 3ª obiezione sollevata da Newton contro la teoria fluido-dinamica resta demolita anche sperimentalmente dalla proporzionalità delle masse celesti alle loro aree maestre.

§ 30° - PERIODI, NUMERO DI GIRI, VELOCITÀ DI ROTAZIONE E RIVOLUZIONE DEI PIANETI DEL SISTEMA SOLARE, DEDOTTI DALLE LEGGI SPAZIO-DINAMICHE.

Nell'affrontare questo importantissimo argomento, non si può far a meno di notare come sia stato stranamente trascurato, salvo le rare eccezioni che diremo, di ricercare la causa e di dare ragione teorica e quantitativa, di un fenomeno così vistoso e capitale come la rotazione intorno ai loro assi polari dei corpi celesti in genere, e dei pianeti in particolare. La cosa appare tanto più strana, se si pensa che è stato tentato in mille modi di spiegare le forze d'attrazione e le traiettorie dei corpi celesti, nonchè le loro perturbazioni più insignificanti, trascurando invece un fenomeno di entità così rilevante e interessante quale la rotazione dei pianeti su se stessi, dalla quale dipendono, com'è noto, la durata del giorno, la entità e variabilità della gravitazione, e per conseguenza molte delle condizioni di vita che ci riguardano direttamente.

Se si eccettua infatti l'ipotesi avanzata da Cartesio, che la rotazione possa essere prodotta dalla differenza delle velocità delle vene fluide di un vortice etereo, in cui egli supponeva fossero immersi i corpi celesti, nessun'altra teoria indica una causa di quel moto.

Disgraziatamente l'idea di Cartesio venne oscurata dall'astro di Newton, ed il silenzio cadde su questo interessantissimo argomento sino ai giorni nostri, cioè finchè il Belot nel 1911, riprendendo l'ipotesi dei vortici del suo grande connazionale, propose una legge delle rotazioni, basata su due termini additivi del periodo, uno dei quali relativo ad un nocciolo centrale e l'altro alla materia esterna.

Ma l'impossibilità di constatare sperimentalmente e la massa ed il periodo di ciascun componente, contribuirono da un lato a rendere semi-empirica la legge e dall'altro a complicare il chiaro meccanismo cartesiano delle rotazioni con l'ammettere correnti di etere diverse prodotte dall'incontro di due nebulose, incontro avvenuto nella notte dei tempi, ed i cui effetti di moto sui pianeti persisterebbero indefinitamente. L'arbitrarietà delle supposizioni del Belot, l'aver egli trascurato di dimostrare che le leggi dei fluidi concordano con quelle astronomiche, demolendo le serie obiezioni del Newton, e l'esperimento Michelson, che orientò tutta la scienza moderna verso la negazione dell'etere, fecero sì che gli astronomi continuarono a considerare tacitamente il fenomeno delle rotazioni come un moto permanente provocato in lontani giorni in un modo sconosciuto e da forze cosmiche o mitiche, ora non più

agenti in analogia con l'ipotesi del moto rettilineo uniforme ammesso per spiegare il moto di rivoluzione dei pianeti intorno al Sole.

Così, a prescindere dalla dimostrazione da noi data che anche il vuoto (spazio ponderale) ha effetti di inerzia che non consentono il conservarsi di un moto, anche se rettilineo ed uniforme, se non con l'applicazione di una forza, sia partendo dall'ipotesi dell'etere del Belot, che dall'ipotesi del vuoto dei moderni, si giunse alla stessa conclusione assurda: quella di ritenere possibile che la materia mantenga accelerazioni costanti, come quelle che si svegliano nei moti rotatori, senza l'applicazione di nessuna forza.

In altre parole si è dimenticato che un pianeta animato da velocità di rotazione costante è perciò soggetto all'accelerazione centrifuga, la quale non può essere mantenuta che dall'applicazione permanente di forze. La causa delle rotazioni è quindi una forza di carattere permanente, e non attribuibile ad un evento antico, quale lo scontro di due nebulose (Belot) od all'urto di due corpi celesti (Ligondes), o causato dal distacco e dal lancio di un blocco di materia solare incandescente (Laplace).

Tutte queste ipotesi presuppongono che la rotazione dei pianeti si mantenga poi costante per l'eternità e ciò in perfetto contrasto con la 2ª legge della meccanica ($F = ma$) che afferma che anche l'accelerazione dovuta al moto rotatorio implica l'applicazione di una forza permanente.

Qui due sono le ipotesi: od ammettere che, sia il moto rettilineo uniforme che quello rotatorio non richiedono forze per conservarsi, ed allora non si spiega perchè finora ciò sia stato ammesso solo per il primo tipo di moto e per giunta si è in contraddizione con la legge d'inerzia su citata; oppure ammettere che possa conservarsi solo il moto rettilineo ed allora bisogna convenire che per conservare quello rotante occorre una forza.

Gli astronomi non ci hanno ancor detto se c'è, e quale è questa forza che produce e mantiene il moto rotante dei corpi celesti. Se essi sostenessero che tale moto si mantiene senza bisogno di forze, allora noi potremmo chiedere loro perchè non si mantiene anche quello di rivoluzione dei pianeti senza forze. Non è anch'esso un moto circolare o quasi? Che bisogno ci sarebbe stato di inventare una forza di gravitazione e di avanzare l'ipotesi del moto rettilineo uniforme, se i pianeti potevano mantenere le loro traiettorie curve e chiuse senza tale forza e tale moto rettilineo?

Come si vede, riaffiora qui, con molta evidenza, il principio basilare da noi dimostrato al Cap. I trattando l'inerzia, nel quale si afferma il concetto che qualsiasi moto permanente implica forze permanenti dovute a cause permanenti, e non a cause già estinte da miliardi di secoli, come si ammette pei fenomeni astronomici.

Strano poi che il nostro concetto si ammetta solamente per la forza di

gravità, che è concepita come una forza sempre agente ! Per tutte le ragioni sopra dette, e specialmente per la dimostrazione da noi data al capitolo su citato, che non è possibile mantenere in moto un corpo se non gli si applica una forza atta a vincere la resistenza che oppone ad esso lo spazio ponderale circostante, riterremo con Cartesio che le rotazioni dei corpi celesti siano provocate e mantenute dalla coppia di forze che conseguono dalla differenza di velocità delle vene fluide del campo rotante nel quale sono immersi quei corpi celesti. Ciò con l'intesa che il fluido sia lo spazio ponderale, e che le velocità di rotazione dei corpi celesti sorgono, si mantengono, variano e cessano, col sorgere, mantenersi, variare od annullarsi di quelle differenze di velocità tra le vene fluide circolanti che costituiscono il campo.

Questa conclusione basata sulla permanenza delle cause e degli effetti, trova perfetta rispondenza nei vortici fluidi, ed è perciò basata su una realtà sperimentale indiscutibile. Infatti, qualora si produca un vortice in un recipiente pieno d'acqua, sulla quale galleggino dei corpi opportuni di legno o sughero, finchè si mantiene il movimento dell'acqua, si mantiene anche quello dei galleggianti; al variare od al cessare di tale moto, anche quello dei galleggianti varia o cessa, se pur con ritardo. È questa una cosa talmente chiara che sembrerà ridicolo l'averla ricordata, ma intanto gli scienziati sembra che l'abbiano dimenticata, perchè seguitano a ritenere che dei corpi si possano muovere per l'eternità con moti rettilinei uniformi o di rotazione, senza che ad essi sia applicata alcuna forza, cioè senza che nessun mezzo fluido li spinga con una azione permanente.

Demolite così le teorie che ammettono erroneamente cause istantanee e passate al moto rotatorio permanente dei corpi celesti, col rigore logico e fisico-matematico che dimostrano il contrasto tra quelle ipotesi e le leggi della meccanica, tra quelle ipotesi e l'esperimentazione, resta provato chiaramente che è la rotazione continua dello spazio fluido che mantiene in rotazione permanente i corpi celesti.

Nel Cap. V abbiamo dimostrato che una sfera immersa in un campo rotante Todeschini, assume una velocità di rotazione C, intorno al proprio asse polare che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della sua distanza R dal centro del campo, secondo la relazione (13) § 16°, che qui trascriviamo per comodità del lettore:

$$C = \frac{K_c}{R^{1/2}} \qquad (1)$$

Abbiamo anche dimostrato, nel capitolo citato, che la sfera considerata assume anche un movimento di rivoluzione intorno al centro del campo con

una velocità media V che è inversamente proporzionale alla radice quadrata della sua distanza da tale centro, cioè:

$$V = \frac{K_v}{R^{1/2}} \qquad (2)$$

Se si pone: $K_v = K\,K_c$, si ha:

$$V = K\,\frac{K_c}{R^{1/2}} \qquad (3)$$

Ossia, tenendo presente la (1):

$$V = K\,C \qquad (4)$$

la quale ci dice che: **"La velocità di rotazione intorno al proprio asse di una sfera immersa in un campo rotante Todeschini è proporzionale alla velocità V media di rivoluzione di essa intorno al centro del campo".**

Naturalmente il valore di K varia a secondo della sfera considerata, e se esso assume valore eguale all'unità, allora la velocità di rotazione diviene eguale a quella di rivoluzione. Infatti ponendo nella (4) $K = 1$, si ha:

$$V = C \qquad (5)$$

Questa scoperta sembrerà sbalorditiva, specie agli astronomi, ma sbalorditiva o no, essa deriva dalla eguaglianza o dalla proporzionalità della (1) alla (2) trovate valide nei campi considerati, e quello che più conta, è confermata dall'esperienza, come vedremo subito.

Prendiamo in esame il pianeta Giove, e vediamo se è vero che la sua velocità di rotazione sia eguale o proporzionale alla sua velocità di rivoluzione.

Giove, come sappiamo dall'astronomia, rivoluisce intorno al Sole con una velocità V pari a:

$$V = 13,\ 141\ Km./sec. \qquad (6)$$

La sua velocità C di rotazione intorno al suo asse polare sarà eguale alla lunghezza della sua circonferenza equatoriale divisa per il tempo t_g che esso impiega a compiere un giro completo su se stesso.

Sarà perciò:

$$C = \frac{2\,\pi\,r_g}{t_g} \qquad (7)$$

Dove con r_g si è indicato il raggio del cerchio equatoriale del pianeta che come sappiamo dalle misure astronomiche è pari a 71000 chilometri. Il tempo che impiega il pianeta a ruotare su se stesso è pari a 9 ore, 25 minuti e 3 secondi, che equivalgono a 33920 secondi. Si ha quindi:

$$r_g = 71000\ Km. \qquad t_g = 33930\ sec.$$

Sostituendo questi valori nella (7) si ottiene:

$$C = \frac{2 \times 3{,}14 \times 71000}{33930} = 13{,}141\ Km/sec. \qquad (8)$$

Questo valore concorda perfettamente con quello dato dalla (6) e quindi potremo dire che: **"La velocità di rotazione di Giove è eguale alla sua velocità di rivoluzione".** *c. v. d.*

Stante che l'astronomia non ci dà il periodo di rotazione diurno di tutti i pianeti, perchè per taluni di essi non è stato possibile dedurlo per l'invisibilità di segni particolari alla loro superfici, che ne svelassero la velocità di rotazione, dovremo determinare noi tale periodo.
In base alla (4) possiamo scrivere:

$$\frac{2\ \pi\ r}{t} = C = \frac{V}{K}$$

dalla quale abbiamo immediatamente:

$$t = \frac{2\ \pi\ r}{C} = \frac{2\ \pi\ r\ K}{V} \qquad (9)$$

Per Saturno, l'astronomia ci dice che:

$$r = r_s = 60000\ Km. \qquad V = 9{,}662\ Km/sec.$$

Sostituendo tali valori nella (9) abbiamo:

$$t = \frac{2 \times 3{,}14 \times 60000 \times K}{9{,}662} = 38998\ K$$

Se si pone $K = 1$ risulta:

$$t = 38998\ sec. = 10^h,\ 49^m,\ 18^s$$

Le osservazioni astronomiche hanno dato invece un valore di 10 ore e 14 minuti al periodo di rotazione di Saturno. Come si vede il periodo da noi trovato differisce da quello dedotto dalle osservazioni di 35 minuti e 18 se-

condi, quantità affatto trascurabile e che può essere dovuta od a cattiva osservazione, od a non esatta determinazione del raggio di Saturno, o di quello della sua orbita. Comunque sta il fatto che anche questo pianeta, come Giove, ha una velocità di rotazione pari a quella di rivoluzione.

Ritenendo sempre $K = 1$, abbiamo trovato che Urano e Nettuno hanno periodi di rotazione, rispettivamente di 6^h, 34^m, 14^s, e 8^h, 32^m, 2^s. Tali periodi sinora sconosciuti restano perciò determinati, e resta con ciò anche stabilito che quei due pianeti hanno velocità di rivoluzione pari a quella di rotazione.

Applicando la (9) al caso della Terra, avente raggio pari a 6370 Km., velocità di rotazione pari a 0,46426 Km/sec., e velocità di rivoluzione pari a 29,816 Km/sec., potendosi perciò porre:

$$r_t = r = 6370\ Km. \quad ; \quad C = 0{,}46426 \quad ; \quad V = 29{,}816\ Km/sec.$$

il tempo t risulta:

$$t = \frac{2 \times 3{,}14 \times 6370 \times K}{0{,}46426} = \frac{2 \times 3{,}14 \times 6370 \times K}{29{,}826}$$

ossia:

$$t = 86165 = \frac{40003 \times K}{29{,}816}$$

Il valore di K risulta perciò

$$K = 64{,}222 \qquad (10)$$

Ora questo valore corrisponde proprio al rapporto tra la distanza R_p della Luna dalla Terra, ed il valore del raggio di questa, infatti si ha:

$$\frac{R_p}{r_t} = \frac{409094}{6370} = 64{,}222 \qquad (11)$$

Questo ci dimostra che: **"La Terra è al centro di una sfera di spazio che ha un raggio 64,222 volte maggiore del suo, e che essa ruota con la stessa velocità angolare di tale sfera".**

Il rapporto della velocità di rotazione della sfera, a quella della Terra a lei concentrica, sarà quindi pari al rapporto dei loro raggi, cioè:

$$\frac{R_p}{r_t} = \frac{C_p}{C_t} \qquad (12)$$

Sostituendo a tale rapporto il suo valore dato dalla (11) e a C_t il suo valore dedotto dal movimento diurno della Terra, abbiamo:

$$C_p = 64{,}222 \times 0{,}46426 = 29{,}816\ Km/_{sec}$$

Quindi la sfera planetaria di raggio R_p entro la quale è la Terra ha una velocità di rotazione di Km. 29,816, pari alla sua velocità di rivoluzione intorno al Sole.

Procedendo nello stesso modo abbiamo trovato i valori di K relativi ai pianeti Mercurio, Venere e Marte nella considerazione che essi abbiano egual periodo di rotazione della Terra in forza di un risultato che vedremo in seguito.

Nella tabella XI abbiamo riportato tutti i dati cogniti e quelli calcolati in base ai concetti su esposti. Da essa si vede che confrontando la colonna (4) e (6) risulta quanto segue:

1°) **I pianeti Giove, Saturno, Urano e Nettuno hanno tutti una velocità di rivoluzione pari a quella di rotazione.**

Confrontando i quattro valori in alto della colonna 5 con quelli in basso si vede che:

2°) **I pianeti Mercurio, Venere, Terra e Marte hanno ciascuno una sfera di spazio circoscritta entro la quale essi compiono la loro rivoluzione intorno al Sole, mentre i pianeti Giove, Saturno, Urano e Nettuno non hanno tale sfera e rivoluiscono direttamente intorno al Sole.**

Che tali scoperte corrispondano alla realtà fisica è dimostrato dal fatto che considerandole tali si trovano valori delle velocità di rotazione e periodi che non differiscono che per quantità trascurabili a quelle derivanti dalle misure sperimentali astronomiche come si può constatare paragonando le colonne 8 e 9.

Tuttavia, per maggiore sicurezza, possiamo anche controllare se applicando altre relazioni di spazio-dinamica perveniamo agli stessi risultati.

Quali siano queste relazioni che possono servirci di controllo è presto detto, sapendo che nel Cap. V noi abbiamo dimostrato che spazi sferici subordinati che rotolano uno dentro l'altro senza strisciare seguono le leggi dei rotismi. Possiamo quindi applicare tali leggi agli spazi sferici dei pianeti, a quelli delle loro sfere planetarie ed a quelli dello loro sfere di rivoluzione annuali. Chiamando con R_a il raggio di rivoluzione, con R_p il raggio della sfera planetaria, con r il raggio del pianeta, le relazioni (35) e (36) del Cap. V, § 23° si possono scrivere come segue:

$$\frac{R_a}{R_p}\,\frac{R_p}{r} = \frac{R_a}{r} = \frac{T_a}{T_p}\,\frac{T_p}{t} = \frac{T_a}{t} \qquad (13)$$

Applichiamo questa relazione al caso della Terra. Sappiamo che il suo raggio r ed il raggio R_a della sua orbita intorno al Sole sono stati determinati

dall'astronomia pari a:

$$r = 6370\ Km. \qquad R_a = 149\,424.10^6$$

Il rapporto di tali raggi sarà quindi:

$$\frac{R_a}{r} = \frac{149\,424\,10^6}{6370} = 23457{,}476 \qquad (14)$$

Il primo membro della (13) diventa quindi:

$$\frac{R_a}{R_p}\ \frac{R_p}{r} = 23457{,}476$$

Ma il rapporto del raggio R_p della sfera planetaria al raggio della Terra abbiamo già trovato essere eguale a 64,222 quindi avremo:

$$\frac{R_a}{R_p} = \frac{23457{,}476}{64{,}222} = 365{,}256 \qquad (15)$$

la quale ci dice che il cerchio equatoriale della sfera planetaria è 365,256 volte minore del cerchio di rivoluzione attorno al Sole. Ciò vuol dire che la sfera planetaria deve compiere 365,256 volte il giro su se stessa per descrivere un'intera rivoluzione intorno al Sole. E poichè noi abbiamo detto che dentro tale sfera ed al centro di essa vi è la Terra, anche questa deve compiere in un anno il numero di giri su citato. Infatti quel numero corrisponde esattamente al numero dei giorni che il nostro pianeta impiega a descrivere la sua rivoluzione intorno al Sole.

In base alla (13) possiamo infatti scrivere:

$$\frac{R_a}{R_p} = \frac{T_a}{T_p} = 365{,}256$$

TABELLA X

TEMPI DI RIVOLUZIONE DEI PIANETI INTORNO AL SOLE, CALCOLATI CON LE LEGGI SPAZIO-DINAMICHE

Nome dei pianeti (1)	Distanze pianeti dal Sole *Ra* (2)	Raggi dei pianeti *r* (3)	Valore dei rapporti *Ra* : *r* (4)	Valore dei rapporti *Rp* : *r* (5)	Valore dei rapporti *Ra* : *Rp* (6)	Valore dei rapporti *Tp* : *t* (7)	Tempi di rivoluzione calcolati *Ta* : *Tp* (8)	Tempi di rivoluzione osservati (9)
Mercurio	57.10^6	2350	24255,319	275,725	87,969	1	87,969	87,969
Venere	$108,5.10^6$	6150	17642,276	78,514	224,701	1	224,701	224,701
Terra	14942.10^6	6370	23457,476	64,222	365,266	1	365,256	365,256
Marte	228.10^6	3450	66086,956	96,199	686,980	1	686,980	686,980
Giove	777.10^6	71000	10943,661	1	10943,661	2,525	4332,989	4332,989
Saturno	1428.10^6	60000	23800	1	23800	2,212	10759,230	10759,230
Urano	2834.10^6	23350	111794,817	1	111794,871	3,642	30688,450	30688,450
Nettuno	4592.10^6	27200	168823.897	1	168823,897	2,805	60181,300	60181,300

TABELLA XI

VELOCITÀ E TEMPI DI ROTAZIONE DEI VARI PIANETI, DEDOTTI DALLE LEGGI SPAZIO-DINAMICHE

Nome dei pianeti (1)	Raggio dei pianeti r in Km (2)	Circonferenza equatoriale $2\pi r$ in Km (3)	Velocità di rivoluzione dei pianeti in Km : sec. (4)	Rapporti $Rp : r$ (5)	Velocità di rotazione calcolata in Km : sec. (6)	Tempi di rotazione dei pianeti			Rapporti $Tp : t$ (10)
						Calcolati		Osservati	
						in sec. (7)	in ore (8)	in ore (9)	
Mercurio	2350	14756	47,225	275,725	0,17127	86156	$23^h\ 55^m\ 56^s$	? (1)	1
Venere	6150	38622	35,193	78,514	0,44823	86165	$23^h\ 56^m\ 5^s$	? (2)	1
Terra	6370	40003	29,816	64,222	0,46426	86165	$23^h\ 56^m\ 5^s$	$23^h\ 56^m\ 4^s$	1
Marte	3450	21666	24,189	96,199	0,25144	86167	$23^h\ 56^m\ 7^s$	$24^h\ 37^m\ 23^s$	1
Giove	71000	445880	13,141	1	13,141	33930	$9^h\ 25^m\ 3^s$	$9^h\ 50^m$	2,539
Saturno	60000	376800	9,662	1	9,662	38998	$10^h\ 49^m\ 18^s$	$10^h\ 14^m$	2,209
Urano	25350	159198	6,730	1	6,730	23654	$6^h\ 34^m\ 14^s$	?	3,64
Nettuno	27200	170816	5,562	1	5,562	30722	$8^h\ 32^m\ 2^s$	?	2,8

(1) Schroeter ammise $23^h\ 21^m$ — Bessel e Denning $2\,.^h$

(2) Beloposki ammise 24^h

Procedendo nello stesso modo abbiamo trovato i rapporti $R_a : r$ per tutti i pianeti del sistema solare, riportandone i valori realtivi nella colonna 4 della tabella X.

Abbiamo divisi tali rapporti per i valori $K = \frac{R_p}{r}$ trovati prima ed elencati nella colonna 5, ed in colonna 6 abbiamo elencati i quozienti relativi, i quali indicano il numero dei giri che le sfere planetarie di ciascun pianeta compiono per descrivere una intera rivoluzione intorno al Sole. Per avere poi il tempo di rivoluzione di ciascun pianeta espresso in giorni terrestri, abbiamo moltiplicato il numero di giri della colonna 6 per il rapporto tra il periodo di rotazione dei singoli pianeti e quello della Terra, periodi da noi stabiliti già nella colonna 10 della tabella XI e riportati nella colonna 7 della tabella X. Abbiamo così ottenuto i tempi di rivoluzione in giorni terrestri elencati in colonna 8.

Se tutti i calcoli da noi fatti sono esatti, e se la nostra teoria risponde a realtà fisica, i tempi di rivoluzione da noi calcolati devono corrispondere a quelli dedotti dalle osservazioni astronomiche. Questi ultimi sono stati riportati nella colonna 9.

Confrontando la colonna 8 e la 9 si vede che i numeri sono eguali e la concordanza è totale e perfetta.

La nostra teoria ha quindi avuto conferma anche su questa pietra di paragone, non solamente perchè con essa si sono ritrovati risultati concordi con quelli dell'osservazione astronomica, ma anche perchè con essa è stato possibile determinare i periodi di rotazione dei pianeti Venere, Mercurio, Urano e Nettuno fino ad oggi sconosciuti, si sono potute determinare di conseguenza le loro velocità di rotazione e si è scoperto che i primi quattro pianeti del sistema solare sono compresi entro una sfera di spazio planetaria di cui si è determinato il raggio, sfera che rivoluisce con essi intorno al Sole.

È un sensibile contributo alle cognizioni astronomiche ed alle nuove possibilità di calcolo che la teoria apporta, ed in ciò sta la fertilità di essa, perchè una buona pianta si conosce dai suoi frutti.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo enunciare le seguenti scoperte:

314ª Scoperta - I corpi celesti, o le loro sfere planetarie, immersi in un campo astronomico assumono velocità di rotazione intorno al loro asse polare e velocità di rivoluzione medie intorno al centro del campo

che sono entrambe inversamente proporzionali alla radice quadrata della loro distanza dal centro del campo, epperò le due velocità menzionate sono tra di loro eguali o proporzionali l'una all'altra, secondo le relazioni seguenti:

$$C = \frac{K_c}{R^{1/2}} \qquad V = \frac{K_v}{R^{1/2}}$$

$$C = V \qquad C = K\,V$$

315ª Scoperta - La sfera planetaria di spazio al centro della quale è immersa la Terra, ha un raggio $\mathbf{R}_p = 409094$ Km., pari alla distanza del nostro pianeta dalla Luna. Tale sfera descrive in un anno 365, 256 giri su se stessa, con una velocità di rotazione di Km. 29,816 al secondo, ed una velocità di rivoluzione intorno al Sole di egual valore. Il numero di giri di rotazione di tale sfera corrisponde al numero di giorni che la Terra impiega a compiere una intera rivoluzione intorno al Sole.

316ª Scoperta - La sfera planetaria di spazio al centro della quale è immerso il pianeta Mercurio, ha un raggio che è 275,725 volte maggiore del raggio del pianeta. Tale sfera descrive durante una rivoluzione attorno al Sole, 87,969 giri su se stessa, con una velocità di rotazione di Km. 0,17127 al secondo, ed una velocità di rivoluzione di Km. 47,225 al secondo. Il numero di tali giri corrisponde al numero dei giorni che Mercurio impiega a compiere una intera rivoluzione intorno al Sole.

317ª Scoperta - La sfera planetaria di spazio al centro della quale è immerso il pianeta Venere, ha un raggio che è 78,514 volte maggiore di quello del pianeta. Tale sfera descrive durante una rivoluzione attorno al Sole, 224,701 giri su se stessa, con una velocità di rotazione di Km. 0,44823 al secondo, ed una velocità di rivoluzione di Km. 35,193 al secondo. Il numero di giri di rotazione di tale sfera corrisponde al numero di giorni che Venere impiega a compiere una intera rivoluzione attorno al Sole.

318ª Scoperta - La sfera planetaria di spazio al centro della quale è immerso il pianeta Marte, ha un raggio che è 96,199 volte maggiore di quello del pianeta. Tale

sfera descrive durante una rivoluzione attorno al Sole, 686,980 giri su se stessa, con una velocità di rotazione di Km. 0,25144 al secondo, ed una velocità di rivoluzione di Km. 24,189 al secondo. Il numero di giri di rotazione di tale sfera corrisponde al numero di giorni che Marte impiega a compiere una intera rivoluzione intorno al Sole.

319ª **Scoperta** - Giove non ha sfera planetaria, ma rivoluisce direttamente intorno al Sole con una velocità di 13,141 Km. al secondo, pari alla sua velocità di rotazione su se stesso. Il numero di giri che compie durante una intera rivoluzione è di 10943,661, che corrispondono a 4332,989 giorni terrestri.

320ª **Scoperta** - Saturno non ha sfera planetaria, ma rivoluisce direttamente intorno al Sole con una velocità di 9,662 Km. al secondo, pari alla sua velocità di rotazione su se stesso. Il numero di giri che compie durante una intera rivoluzione è di 23800, che corrispondono a 10759,230 giorni terrestri.

321ª **Scoperta** - Urano non ha sfera planetaria; ma rivoluisce direttamente intorno al Sole con una velocità di 6,730 Km. al secondo, pari alla sua velocità di rotazione su se stesso. Durante una rivoluzione compie 111794,871 giri, che corrispondono a 30688,450 giorni terrestri.

322ª **Scoperta** - Nettuno non ha sfera planetaria, ma rivoluisce direttamente intorno al Sole con una velocità di 5,562 Km. al secondo, pari alla sua velocità di rotazione su se stesso. Durante una rivoluzione compie 168823,897 giri su se stesso, che corrispondono a 60181,300 giorni terrestri.

323ª **Scoperta** - I pianeti, o le loro sfere planetarie entro cui sono compresi, si muovono come se ruotassero senza strisciare entro sfere aventi raggi pari a quelli medi delle loro orbite di rivoluzione intorno al Sole. Questo movimento lega le rotazioni alle rivoluzioni secondo le leggi dei rotismi complessi, per cui i rapporti dei raggi di due sfere subordinate è eguale al rapporto del tempo di rivoluzione a quello di rotazione della sfera planetaria.
Detto $\mathbf{R}_a$ il raggio medio di rivoluzione, $\mathbf{R}_p$ quello

della sfera planetaria, ed **r** quello del pianeta, e T_a, T_p, **t**, i tempi relativi si verifica la relazione:

$$\frac{R_a}{R_p}\,\frac{R_p}{r} = \frac{R_a}{r} = \frac{T_a}{T_p}\,\frac{T_p}{t} = \frac{T_a}{t}$$

324ª Scoperta - I moti permanenti dei corpi celesti, siano essi rettilinei che rotatori hanno cause permanenti, e non possono essere attribuiti a cause che hanno cessato di esistere da miliardi di anni.

325ª Scoperta - La rotazione dei corpi celesti su se stessi, e la rivoluzione loro attorno al Sole essendo movimenti di carattere permanente, sono provocati dal movimento permanente dello spazio fluido dei campi rotanti nei quali quei corpi sono immersi.

326ª Scoperta - Il movimento di rotazione dei corpi celesti intorno al loro asse polare è dovuto alla coppia di forze cui sono sottoposti per essere immersi entro falde sferiche di un campo di spazio rotante, aventi velocità differenti.

§ 31° - RAGGI, PERIODI DI ROTAZIONE E RIVOLUZIONE E VELOCITÀ DEI CAMPI ROTANTI INTERNI ED ESTERNI AL SISTEMA SOLARE, DEDOTTI DALLE LEGGI SPAZIO-DINAMICHE.

È noto che la Terra ha i seguenti 14 movimenti:

1°) Rotazione intorno all'asse dei poli, con periodo di 23 ore, 56 minuti e 4 secondi.
2°) Rivoluzione intorno al Sole, con periodo di 365 giorni, 6 ore, 9 minuti e 9 secondi.
3°) Traslazione assieme al sistema solare verso la stella Vega della Lira, alla velocità di 20 Km. al secondo.
4°) Traslazione assieme al sistema siderale cui appartiene il Sole verso la costellazione del Capricorno alla velocità di 400 Km. al secondo.
5°) Movimento intorno al centro di gravità della coppia Terra-Luna con un periodo di 27, 321 giorni.
6°) Nutazione solare con un periodo di 6 mesi.
7°) Spostamento dei poli con un periodo di 480 giorni.
8°) Nutazione lunare con un periodo di 18, 66 anni.
9°) Precessione degli equinozi con variazioni di 50", 36 all'anno.
10°) Variazioni dell'eccentricità dell'orbita, con un periodo di 40000 anni.
11°) Spostamento della linea degli absidi, in ragione di 11", 7 all'anno.
12°) Variazione dell'obliquità dell'eclittica, in ragione di 0", 47,6 all'anno.
13°) Irregolarità nel movimento di traslazione, attribuita all'attrazione variabile dei pianeti.
14°) Spostamento del centro di gravità del sistema solare attorno al quale gira annualmente la Terra.

Tutti questi movimenti si possono dividere in due grandi categorie: movimenti di rotorivoluzione di successivi campi intorno al centro di altri campi, e movimenti giroscopici. Riflettendo però che questi ultimi sono specchio e rivelazione di altri movimenti ciclici, potremo in definitiva ridurre tutti i movimenti in effetti giroscopici e viceversa.

In questo concetto basilare, come abbiamo detto al Cap. V, si prospetta l'ambita possibilità di dedurre dagli effetti giroscopici del nostro pianeta la determinazione di tutte le correnti siderali interne ed esterne al sistema solare, delle loro velocità, dei loro raggi di curvatura, dei periodi di rotazione e di rivoluzione di tali correnti circolari, ecc., oltrepassando così con il calcolo, la potenza e la precisione degli strumenti di osservazione a disposizione del-

l'uomo, e le incerte valutazioni fatte in merito sino ad oggi, in base a formule empiriche basate sullo splendore. In una parola è giunto il momento di provare la frase conclusiva del Cap. V, § 23°: — *Datemi un giroscopio e vi misuro l'Universo !* —

Il giroscopio più adatto per la misura del sistema solare, di quello locale, di quello galattico e di quello del mondo delle galassie è la Terra. Dai fenomeni giroscopici di questa definiremo quindi le misure dei campi rotanti interni ed esterni al sistema solare.

Per far questo comincieremo col determinare tutti i periodi completi dei movimenti giroscopici osservati e già sopra elencati, tenendo presente che essi risultano immediatamente dividendo il numero di secondi contenuti in un'intera circonferenza per l'angolo annuale di cui è variato il particolare effetto giroscopico preso in considerazione.

Com'è noto la circonferenza si divide in 360°, ognuno dei quali si divide in 60', ognuno dei quali contiene 60''. In un'intera circonferenza vi sono quindi 1296000''.

Il periodo di precessione di cui al N. 9 risulta quindi dalla seguente relazione:

$$T_{rp} = \frac{1296000''}{50,''36} = 25732 \ anni \qquad (1)$$

Il periodo di spostamento della linea degli absidi di cui al N. 11 risulta invece dalla seguente relazione:

$$T_{ab} = \frac{1296000''}{11'',7} = 110769 \ anni \qquad (2)$$

Il periodo di variazione dell'obliquità dell'eclittica di cui al N. 12 risulta:

$$T_{e} = \frac{1296000''}{0'',476} = 2722689 \ anni \qquad (3)$$

Il periodo di rivoluzione della Luna intorno alla Terra è, come si ricava direttamente dalla osservazione e dal N. 5, pari a:

$$T_{s} = 27,32166 \qquad (4)$$

Il periodo di rivoluzione della Terra intorno al Sole, come si ricava direttamente dal N. 1, è:

$$T_{a} = 365,266360 \ giorni \qquad (5)$$

Il periodo di rotazione della Terra intorno al suo asse polare è:

$$T_p = 1 \text{ } giorno \tag{6}$$

Determinati così i periodi, quali risultano dalle osservazioni astronomiche vediamo se essi sono corrispondenti a quelli deducibili con la nostra teoria spazio-dinamica.

Al cap. V, § 23°, abbiamo dimostrato come il rapporto di tali periodi è eguale al rapporto dei raggi delle successive sfere subordinate, alle quali quei periodi si riferiscono, e ciò in base alla nota legge dei rotismi.

Così se chiamiano con R_p il raggio della sfera planetaria di spazio entro cui è compresa la Terra, con R_s quello della sfera satellitaria entro ed attorno alla quale rivoluisce la Luna, con R_a quello della sfera annuale pari alla distanza media Terra-Sole, con R_n quello della sfera nutatoria entro ed attorno alla quale rivoluisce quella annuale, con R_p quello della sfera di precessione intorno alla quale rivoluisce quella nutatoria, con R_{ab} quello della sfera absidea attorno alla quale rivoluisce quella di precessione, con R_e quello della sfera eclittica attorno alla quale rivoluisce quella absidea, con R_l quello della sfera locale attorno alla quale rivoluisce quella eclittica, con R_g quello della sfera galattica, attorno alla quale rivoluisce quella locale, ed infine con R_m quello della sfera mondiale attorno alla quale rivoluisce quella galattica, avremo:

$$\frac{R_s}{R_p} = \frac{T_s}{T_p}; \quad \frac{R_a}{R_s} = \frac{T_a}{T_s}; \quad \frac{R_n}{R_a} = \frac{T_n}{T_a}; \quad \frac{R_{pr}}{R_n} = \frac{T_{pr}}{T_n}; \quad \frac{R_{ab}}{R_{pr}} = \frac{T_{ab}}{T_{pr}}$$

$$\frac{R_e}{R_{ab}} = \frac{T_e}{T_{ab}}; \quad \frac{R_l}{R_e} = \frac{T_l}{T_e}; \quad \frac{R_g}{R_l} = \frac{T_g}{T_l}; \quad \frac{R_m}{R_g} = \frac{T_m}{T_g} \tag{7}$$

Cominciamo a determinare il valore del primo rapporto. Dal paragrafo 30° sappiamo che il raggio R_p della sfera planetaria della Terra è pari alla distanza del nostro pianeta dalla Luna, cioè risulta:

$$R_p = 405195 \text{ } Km. \tag{8}$$

E poichè dalla (4) e dalla (6) risulta:

$$\frac{T_s}{T_p} = 27{,}32166 \text{ } giorni \tag{9}$$

la prima delle (7) ci darà sostituendo in essa i valori (8) e (9):

$$R_s = R_p \frac{T_s}{T_p} = 405195 \times 27,32166$$

$$R_s = 11070602\ Km. \qquad (10)$$

Da questa equazione balza subito un'importantissima scoperta, e cioè che: **"La Luna descrive un'orbita che ha un raggio R_s 27,32166 volte maggiore di quello sino ad oggi attribuitole nel giro mensile".**

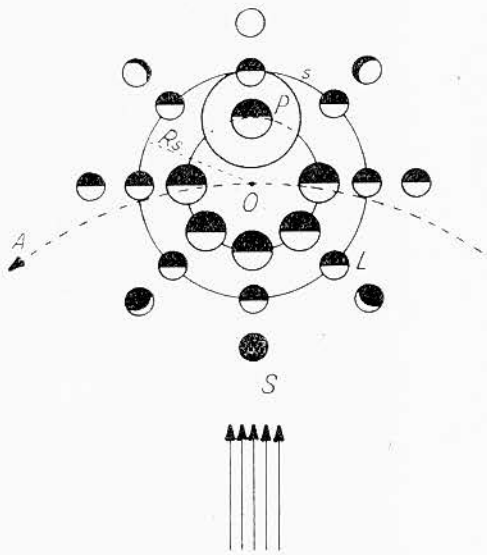


Fig. 50 — Fasi della Luna. - *s* sfera satellitaria - *P* Terra - *L* Luna - *A* traiettoria di rivoluzione del sistema Terra-Luna attorno al Sole - *S* freccie che indicano i raggi solari e la loro direzione di provenienza.

Dalla (8) e dalla (9) poi balza evidente un'altra grande scoperta, e cioè che: **"La Terra è al centro di una sfera planetaria di raggio R_p la quale rotola senza strisciare internamente alla sfera satellitaria di raggio R_s descrivendo intorno ad essa una rivoluzione completa in 27,32166 giorni".**

Il movimento si può rappresentare come schematizzato in fig. 50. Da essa, come si vede, non risultano alterati i fenomeni delle fasi della Luna *L*, poichè questa nel descrivere il cerchio di raggio R_s della sfera satellitaria,

resta illuminata sempre dalla stessa parte dai raggi del Sole S. La Terra T è posta al centro della sfera planetaria P, la quale rotola senza strisciare entro la sfera satellitaria s descrivendo un giro completo intorno ad essa in 27,32166 giorni, pari ad una lunazione completa.

In conclusione dunque la Terra e la Luna compiono entrambe una rivoluzione sincrona attorno al centro O della sfera satellitaria, e questa a sua volta rotola poi senza strisciare entro la sfera annua A, che ha per centro il Sole.

Non è quindi vero che la Terra segua la traiettoria A senza spostarsi da essa nel rivoluire intorno al Sole, bensì è vero che essa oscilla intorno a tale traiettoria seguendo una sinusoide, cosa che sino ad oggi era stata ammessa solamente per la Luna, ma che ora si deve ammettere per entrambi i corpi, cioè sia pel nostro pianeta che pel suo satellite.

Ma fatte queste importanti scoperte, stando seduti a tavolino, senza alcun mezzo di osservazione, con la sola potenza del calcolo basato su una teoria inconfutabile, proseguiamo nella nostra indagine e cerchiamo ora di determinare il secondo rapporto delle (7).

Il valore del raggio R_a della sfera annua, essendo eguale a quello di rivoluzione della Terra intorno al Sole, ci è noto dalle misure astronomiche, che lo pongono eguale a:

$$R_a = 148000000\ Km. \qquad (11)$$

Tenendo conto della (10) avremo:

$$\frac{R_a}{R_s} = \frac{148000000}{11070602} = 13{,}36874 \qquad (12)$$

Questo rapporto esprime il numero di volte che la circonferenza s equatoriale della sfera satellitaria sta nella lunghezza della circonferenza equatoriale della sfera annuale A.

Dalla (4) e dalla (5) abbiamo:

$$\frac{T_a}{T_s} = \frac{365{,}256360}{27{,}32166} = 13{,}36874 \qquad (13)$$

La (12) e la (13) sono quindi equivalenti come previsto dalla seconda delle relazioni (7). Notiamo subito che la (12) e la (13) ci danno il numero delle lunazioni che vi sono in un anno, numero che corrisponde in pieno a quello dell'osservazione astronomica !

Cerchiamo ora di determinare il terzo dei rapporti delle relazioni (7). Esso è dato dal numero di anni della nutazione lunare di cui al N. 8, ed è di 18,66 anni. Con ciò risulta:

$$\frac{R_n}{R_a} = 18{,}66 \qquad (14)$$

Sostituendo a R_a il suo valore dato dalla (11) abbiamo:

$$R_n = R_a\ 18{,}66 = 148000000 \times 18{,}66$$

$$R_n = 2761680000\ Km. \qquad (15)$$

D'altra parte dovendosi avere anche:

$$\frac{T_n}{T_a} = 18{,}66$$

Sostituendo a T_a il suo valore dato dalla (5) abbiamo:

$$T_n = T_a\ 18{,}66 = 365{,}256360 \times 18{,}66$$

$$T_n = 6815\ giorni \qquad (17)$$

È da rilevare che 6815 è il numero di giorni che ci sono in 18,66 anni.

Procediamo ora a definire il quarto rapporto delle relazioni (7). Il valore T_{pr} è dato dalla (1), quello T_n è dato dalla (17), perciò risulta:

$$\frac{T_{pr}}{T_n} = \frac{25732 \times 365{,}242198}{6815} = 1379 \qquad (18)$$

Nella quale abbiamo moltiplicato il tempo di precessione della (1) espresso in anni per 365,242198 per esprimerlo in giorni, come è espresso il tempo T_n al denominatore.

Risulta quindi:

$$\frac{R_{pr}}{R_n} = \frac{T_{pr}}{T_n} = 1379 \qquad (19)$$

Sostituendo ad R_n il suo valore dato dalla (15) abbiamo:

$$R_{pr} = 1379 \times R_n = 1379 \times 2761680000$$

$$R_{pr} = 3808356720000\ Km. \qquad (20)$$

È questo il raggio del cono fisso di precessione attorno al quale rotola senza strisciare il cerchio di nutazione di raggio R_n compiendo, come è deducibile dalla (19), 1379 giri per descriverlo. Anche questa è una scoperta mai fatta sino ad oggi.

Passiamo ora a determinare il quinto dei rapporti delle (7). Conosciamo T_{ab} dalla (2), T_{pr} dalla (1), quindi avremo:

$$\frac{T_{ab}}{T_{pr}} = \frac{110769}{25732} = 4{,}29 \qquad (21)$$

Abbiamo perciò:

$$\frac{R_{ab}}{R_{pr}} = 4{,}29 \qquad (22)$$

Sostituendo ad R_{pr} il suo valore dato dalla (20) abbiamo:

$$R_{ab} = R_{pr}\ 4{,}28 = 3808356720000 \times 4{,}29$$

$$R_{ab} = 16337850503288\ Km. \qquad (23)$$

È questo il raggio della sfera absidea entro la quale rotola senza strisciare la sfera di precessione.

Sinora nessuno aveva sospettato l'esistenza di questo campo rotante e tanto meno dedotto il suo raggio.

Dalla sesta delle relazioni (7), conosciamo il tempo T_e dato dalla (3), ed il tempo T_{ab} dato dalla (2), abbiamo quindi:

$$\frac{T_e}{T_{ab}} = \frac{2722689}{110769} = 24{,}5 \qquad (24)$$

Da cui risulta:

$$\frac{R_e}{R_{ab}} = 24{,}5 \qquad (25)$$

Sostituendo ad R_{ab} il suo valore dato dalla (23) abbiamo:

$$R_e = R_{ab} \times 24{,}5 = 16337850503288 \times 24{,}5 = 400277337330556\ Km. \qquad (26)$$

Dalla (25) si vede che il campo rotante absideo compie 24,5 giri attorno al campo eclittico.

Di questo campo quindi non solo se n'è fatta la scoperta, ma se ne è determinato il raggio con la (26).

Passiamo ora alla settima relazione delle (7). L'astronomia ha potuto deter-

minare che il sistema locale sidereo ha un raggio di circa 4.10^{17}. Posto che sia $R_l = 400277337330556000$, tenendo conto della (26) risulta:

$$\frac{R_l}{R_e} = \frac{400277337330556000}{400277337330556} = 1000 \qquad (27)$$

da cui si ha subito:

$$\frac{T_l}{T_e} = 1000 \qquad (28)$$

e sostituendo a T_e il suo valore dato dalla (3) avremo:

$$T_l = T_e\ 1000 = 2722689 \times 1000 = 2722689000\ anni \qquad (29)$$

La (27) ci dice che il campo rotante del sistema sidereo locale ha un raggio che è mille volte più grande di quello che produce la variazione dell'eclittica. La (29) ci svela poi che occorrono più di due miliardi di anni perchè la Terra descriva la circonvoluzione del sistema locale.

Cerchiamo ora di definire il valore della ottava delle relazioni (7). L'astronomia ci dice che il raggio della Galassia è:

$$R_g = 9.\ 10^{17} \qquad (30)$$

Posto per brevità di calcolo un arrotondamento di tale valore come segue:

$$R_g = 900277337330556000\ Km. \qquad (30)$$

Col valore di R_l sopra assegnato risulta:

$$\frac{R_g}{R_l} = \frac{900277337330556000}{4002773377330556000} = 2{,}25 \qquad (31)$$

Quindi si ha:

$$\frac{T_g}{T_l} = 2{,}25 \qquad (32)$$

da cui sostituendo il valore di T_l dato dalla (29) si ha:

$$T_g = T_l\ 2{,}25 = 2722689000 \times 2{,}25 = 6126050250\ anni \qquad (33)$$

La (31) ci dice che il sistema della Galassia ha un raggio 2,25 volte maggiore del raggio del sistema locale, e la (32) ci dice che per descrivere la Galassia il Sole impiega più di sei miliardi di anni.

Ora procediamo a determinare il valore dell'ultima delle relazioni (7). Tenendo presente che si sono contate circa 340000 nebulose simili alla Galassia, che per avere lo stesso splendore e la stessa grandezza fotografica apparente di 18,6 è da presumere appartengano tutte ad un unico sistema, si può porre che il raggio di esso R_m sia 340000 volte quello della Galassia, cioè:

$$\frac{R_m}{R_g} = 340000 \qquad (34)$$

da cui:

$$R_m = R_g\ 340000$$

e sostituendo ad R_g il suo valore dato dalla (30), risulta:

$$R_m = 900227337330556000 \times 340000 = 306094294692389040000000\ Km. \qquad (35)$$

Dalla (34) abbiamo poi:

$$\frac{T_m}{T_g} = 340000 \qquad (36)$$

e sostituendo a T_g il suo valore dato dalla (33) avremo:

$$T_m = T_g\ 340000 = 6126050250 \times 340000 = 28028570800000000 \qquad (37)$$

A compiere l'intero giro del sistema della Galassia il Sole impiega quindi più di venti triliardi di anni ! Dalla (35) si vede che il sistema delle galassie riunite, o sfera del mondo delle galassie, ha un raggio che arrotondato è pari a:

$$R_m = 3{,}06\ .\ 10^{23} \qquad (38)$$

Questo valore è molto prossimo al raggio del mondo trovato dalla teoria di Einstein, dalla quale infatti risulta:

$$R_m = 3{,}08\ .\ 10^{23}\ Km. \qquad (39)$$

È però da osservare che la teoria di Einstein limita l'Universo a tale raggio, mentre la nostra teoria limita entro tale raggio solamente uno dei mondi di galassie, e considera l'Universo ben più vasto, poichè i vari mondi di galassie sono riuniti a loro volta in una sfera di dimensioni ancor maggiori, e così via.... Il fatto è comprovato dall'osservazione astronomica, la quale infatti con il più grande riflettore del mondo situato sul monte Palomar ha

potuto scoprire nebulose molto più tenui e quindi a distanze assai maggiori sino alla 23ª grandezza.

Disponiamo ora tutte le relazioni (7) in ordine di grandezza per avere sott'occhio le successive sfere ed i loro periodi:

$$\frac{R_s}{R_p} = \frac{11070602}{405195} = \frac{T_s}{T_p} = \frac{27{,}32166}{1} = 27{,}32166$$

$$\frac{R_a}{R_s} = \frac{148000000}{11070602} = \frac{T_a}{T_s} = \frac{365{,}256360}{27{,}32166} = 13{,}36874$$

$$\frac{R_n}{R_a} = \frac{276168.10^4}{148000000} = \frac{T_n}{T_a} = \frac{6815}{365{,}256360} = 18{,}66$$

$$\frac{R_{pr}}{R_n} = \frac{380835672.10^4}{276168.10^4} = \frac{T_{pr}}{T_n} = \frac{25732 \times 365.256360}{6815} = 1379 \qquad (40)$$

$$\frac{R_{ab}}{R_{pr}} = \frac{16337850503288}{3808356720000} = \frac{T_{ab}}{T_{pr}} = \frac{110769}{25732} = 4{,}29$$

$$\frac{R_e}{R_{ab}} = \frac{400277337330556}{16337850503288} = \frac{T_e}{T_{ab}} = \frac{2722689}{110769} = 24{,}5$$

$$\frac{R_l}{R_e} = \frac{400277337330556000}{400277337330556} = \frac{T_l}{T_e} = \frac{2722689000}{2722689000} = 1000$$

$$\frac{R_g}{R_l} = \frac{900277337330556000}{400277337330556000} = \frac{T_g}{T_l} = \frac{6126050250}{2722689000} = 2{,}25$$

$$\frac{R_m}{R_g} = \frac{30609429469238904.10^7}{900277337330556000} = \frac{T_m}{T_g} \frac{20828570850.10^6}{6126050250} = 340000$$

Se si osservano le (40) si vede che il numeratore della frazione precedente è eguale al denominatore della seguente, e che moltiplicando tutti i rapporti precedenti per quello di una frazione determinata si trova il numeratore di questa. Ciò ci assicura della rispondenza del sistema alla legge dei rotismi,

trovata già al Cap. V. Risulta quindi, come avevamo previsto in base alla nostra teoria:

$$\frac{R_m}{R_p} = \frac{R_m}{R_g}\,\frac{R_g}{R_l}\,\frac{R_l}{R_e}\,\frac{R_e}{R_{ab}}\,\frac{R_{ab}}{R_{pr}}\,\frac{R_{pr}}{R_n}\,\frac{R_n}{R_a}\,\frac{R_a}{R_s}\,\frac{R_s}{R_p}$$

$$\frac{T_m}{T_p} = \frac{T_m}{T_g}\,\frac{T_g}{T_l}\,\frac{T_l}{T_e}\,\frac{T_e}{T_{ab}}\,\frac{T_{ab}}{T_{pr}}\,\frac{T_{pr}}{T_n}\,\frac{T_n}{T_a}\,\frac{T_a}{T_s}\,\frac{T_s}{T_p}$$

$$\frac{R_m}{R_p} = \frac{T_m}{T_p} = N_g\,N_l\,N_e\,N_{ab}\,N_{pr}\,N_n\,N_a\,N_s\,N_p = N_t$$

Le N indicano, come già sappiamo dal Cap. V, il numero dei giri che una sfera di spazio compie rotolando senza strisciare entro quella di ordine superiore nella quale essa è compresa. Così se esaminiamo l'ultimo rapporto N_p, indica il numero di giri che la sfera planetaria compie entro la sfera satellitaria, numero che abbiamo già visto corrispondere ai giorni che la Terra impiega a compiere un'intera rivoluzione intorno al centro della sfera satellitaria, cioè pari ad una lunazione intiera (27,32166 giorni).

Parimenti il rapporto N_s indica il numero di giri che la sfera satellitaria compie rotolando senza strisciare entro la sfera annua, numero che è uguale a 13,36874 corrispondente ai mesi che vi sono in un anno.

Il rapporto N_a precisa il numero di giri che la sfera annua compie per descrivere una rivoluzione completa entro la sfera di nutazione, numero che è uguale a 18,66, che corrisponde agli anni impiegati. Così dicasi per i successivi rapporti.

Se ora si volesse trovare quanti giri compie la Terra per descrivere un giro intorno al Sole, non si fa altro che applicare la seguente relazione:

$$\frac{R_a}{R_p} = \frac{R_a}{R_s}\,\frac{R_s}{R_p} = 27{,}321 \times 13{,}32166$$

$$\frac{R_a}{R_p} = 365{,}256360 \textit{ giri o giorni}$$

Parimenti se si volesse vedere quanti anni occorrono per un giro completo intorno al cerchio del cono fisso di precessione, si applica la seguente relazione:

$$\frac{R_{pr}}{R_a} = \frac{R_{pr}}{R_n}\,\frac{R_n}{R_a} = 1379 \times 18{,}66 = 25732 \textit{ anni}$$

Nello stesso modo si possono trovare tutti i rapporti che derivano dalle svariate combinazioni delle (40). Come si può controllare, i raggi, i tempi ed i numeri di giri sono confermati in parte dalla osservazione astronomica, per l'altra parte costituiscono nuove scoperte.

Ma determinati così elementi importantissimi relativi ai campi rotanti subordinati che dalla Terra vanno sino al raggruppamento mondiale delle Galassie, ci resta ora da dedurre la velocità del sistema solare verso la stella Vega della Lira.

Anzitutto determiniamo, con la nostra teoria, la direzione di tale velocità, per vedere se corrisponde a quella osservata in astronomia.

Il sistema solare è compreso entro il campo rotante di nutazione, e l'equatore del Sole farà un certo angolo α con il piano del cerchio di nutazione. Ora è notorio che la Terra è inclinata sull'eclittica di 23°, 30′, e che l'asse polare del Sole è inclinato di 6°, 57′. In totale quindi, l'inclinazione dell'equatore del Sole rispetto alla Terra è di:

$$23^{\circ}, 30' + 6^{\circ}, 57' = 30^{\circ}, 27'$$

Poichè la stella Vega ha l'inclinazione di 39°, risulta che il piano del cerchio di nutazione è inclinato rispetto all'equatore del Sole di un angolo α tale che:

$$\alpha = 39^{\circ} - 30^{\circ}, 27' = 8^{\circ}, 33'$$

In totale quindi il piano del cerchio di nutazione è inclinato rispetto al piano equatoriale della Terra di un angolo α_1, tale che:

$$\alpha_1 = 23^{\circ}, 30' + 6^{\circ}, 57' + 8^{\circ}, 33' = 39^{\circ}$$

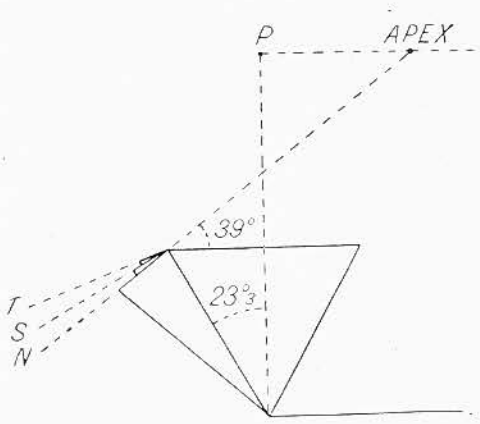


Fig. 51 — Grafico per determinare la direzione dall'Apex.

Nella fig. 51 si vede chiaramente la disposizione dei vari piani. Riguardo alla direzione della velocità siamo quindi in perfetta armonia con quella osservata. Come si vede tale direzione è stata da noi spiegata come dovuta alla inclinazione del piano equatoriale della Terra rispetto a quello di nutazione.

La velocità V_s del Sole verso la stella Vega, risulterà perciò dalla velocità di rivoluzione della Terra intorno al Sole, moltiplicata

per il coseno dell'angolo α. Poichè la velocità della Terra è 29,8 *Km/sec.* ed il *cos* 39° = 0,77, risulta:

$$V_s = V_t \cos 39° = 29{,}8 \times 0{,}77 = 20{,}9 \; Km.$$

Questo valore concorda in pieno con quello osservato in astronomia ! Di qui la scoperta che: **"Il Sole effettivamente procede verso la stella Vega con una velocità di Km. 29,8 al secondo, ma che rispetto a noi che osserviamo il movimento da una posizione inclinata, tale velocità appare di soli 20,9 Km. al secondo. E' poi da notare che ogni 9,33 anni tale velocità inverte la direzione, poichè il sistema solare rotando entro il cerchio di nutazione durante un semi-periodo sale verso il cerchio di pressione avvicinandosi alla stella Vega, e nell'altro semi-periodo scende allontanandosi sia dal cerchio di precessione sia dalla stella Vega. L'intero periodo corrisponde a quello di 18.66 anni definito con la (14)".**

Lasciamo agli astronomi la verifica sperimentale di tale scoperta che smentisce quanto sino ad oggi ritenuto per vero, è cioè che la velocità del Sole verso la stella Vega sia sempre diretta in un senso, invece che in opposti sensi come da noi scoperto.

Facciamo solamente notare che il cerchio di nutazione ruotando su se stesso e rivoluendo intorno al cerchio di precessione, l'Apex cambierà continuamente ed in 25732 anni descriverà appunto l'intiero cerchio di precessione, spostandosi dalla stella Vega verso altre stelle, cosa che essendo confermata dall'osservazione astronomica, ci dice già a priori che siamo nel vero anche con la scoperta sopra menzionata.

È naturale che se si volessero calcolare le velocità di un astro qualsiasi rispetto alla Terra, bisognerebbe tener conto di tutte le velocità dei sistemi che si trascinano l'un l'altro con successione, e del loro orientamento rispetto al nostro pianeta, tenendo presente che quelle velocità variano continuamente direzione e di conseguenza le velocità relative variano anche da istante ad istante. Così ad esempio, una stella qualsiasi che fosse disposta sul piano dell'eclittica ed assolutamente immobile apparirebbe animata rispetto alla Terra di una velocità variabile da un valore nullo ad un valore di 29,8 *Km/sec.*, velocità diretta verso il nostro pianeta, o nel senso contrario, a secondo che la Terra percorra l'orbita intorno al Sole in un senso o nel contrario. Stante che le correnti siderali sono numerose e diversamente orientate, ne consegue che le velocità delle stelle sono differenti rispetto a noi, perchè dirette in tutti i sensi e variabili da istante ad istante.

Se ora si vuole riassumere con una visione panoramica ciò che si è di-

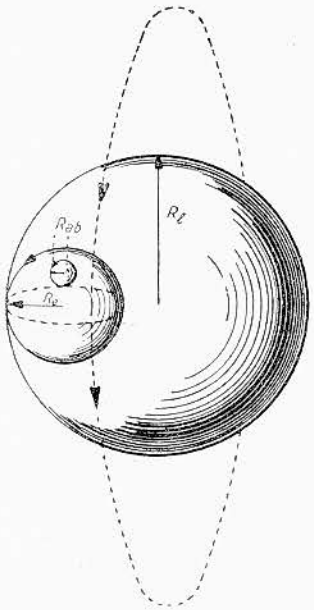


Fig. 52 — Struttura dell'Universo: sfere di spazio contenute e rotorivoluenti una dentro l'altra. R_{ab}, R_e, R_l, raggi delle sfere apsidea, eclittica e locale.

mostrato in questo capitolo, bisognerà pensare l'Universo come costituito da tante sfere rotorivoluenti di raggi crescenti, contenute con successione di grandezza una nell'altra, in modo che ogni sfera si possa considerare ad un tempo come planetaria rispetto a quella di ordine superiore nella quale è compresa e come solare rispetto a quella di ordine inferiore che rivoluisce intorno al di lei centro. Così ad esempio, la sfera mondiale di raggio $R_m = 3{,}06\ 10^{23}$ è planetaria rispetto a quella di raggio più grande, ed è invece solare rispetto alla sfera di ogni Galassia che rivoluisce nel suo interno.

A sua volta la sfera di ogni Galassia o nebulosa di raggio $R_g = 9.10^{17}$ *Km.*, ruota attorno al proprio asse polare e tra le falde sferiche di essa contiene le sfere dei sistemi locali di raggio $R_l = 4.10^{17}$ *Km.*

Ognuna di queste a sua volta ruota attorno ad un suo asse polare, e tra le sue falde interne concentriche contiene le sfere eclittiche di raggio $R_e = 4.10^{14}$ *Km.* Ciascuna di queste a sua volta ruota attorno al suo asse polare e tra le falde interne contiene le sfere dei sistemi absidei di raggio $R_{ab} = 1{,}6.10^{13}$ e così via.

Stante che ogni sfera, come planetaria, oltre a ruotare su se stessa rivoluisce intorno al centro di quella solare che la contiene, ogni sfera sarà soggetta ad effetti giroscopici, ed in particolare ciascuna sfera ruoterà intorno ad un asse polare che è variamente inclinato rispetto agli assi polari delle altre sfere che comprende dentro di sè e di quelle entro le quali essa è compresa. Ne segue che i piani equatoriali dei campi rotanti successivi formano tra di loro determinati angoli.

Così ad esempio, l'angolo che il piano equatoriale della sfera galattica fa con il piano equatoriale della sfera del sistema locale è di 15°. Una persona situata, come siamo noi, nell'interno di questo sistema, vedrà quindi in cielo profilarsi due correnti di stelle disposte sui due cerchi equatoriali, i quali si intersecano ai poli e si biforcano oltre questi, a spicchio, facendo un angolo massimo di 15° all'equatore.

L'angolo tra i piani equatoriali delle successive sfere subordinate, può raggiungere i 90°, come ad esempio si verifica tra il sistema siderale locale

e quello eclittico, tra questo ed il sistema absideo, la cui rappresentazione schematica è quella segnata in fig. 52. La sfera del sistema locale è rappresentata dal suo cerchio equatoriale di centro O e raggio R_1. La sfera del sistema eclittico è rappresentata dal cerchio di raggio R_e. La sfera del sistema absideo è rappresentata dal cerchio di raggio R_{ab}. Come si vede dalla figura, i cerchi equatoriali delle tre sfere sono perpendicolari tra di loro, ed il più piccolo rotola senza strisciare entro il medio, mentre questo a sua volta rotola senza strisciare entro il più grande.

Il meccanismo è simile per ogni altra coppia di sfere considerata e per qualsiasi inclinazione abbiano i piani equatoriali. Se ora consideriamo il complesso delle sfere che costituisce l'Universo intiero, degradando verso le più piccole si arriva sino alla sfera di spazio che contiene i pianeti, progredendo invece verso le sfere più grandi si oltrepassa il sistema mondiale delle Galassie, verso sfere di spazio sempre più grandi, verso l'infinito....

Ogni sfera, qualunque sia il suo raggio, essendo costituita da falde sferiche concentriche rotanti attorno all'asse polare con la legge delle aree, sarà da considerare un campo rotante Todeschini, nel quale sono valide tutte le leggi da noi trovate al Cap. V. Così ad esempio, la sfera di una nebulosa o Galassia, sarà un campo rotante Todeschini, e le sfere dei sistemi locali in essa immerse assumeranno velocità di rivoluzione V_1 istantanee, e velocità radiali istantanee V_t, che in base alle relazioni del Cap. V, saranno date da:

$$V_1 = \frac{H_1}{R} \qquad V_t = \frac{H_t}{R^{1/2}}$$

Dove R indica la distanza dell'asse polare della sfera galattica dalle singole sfere locali entro di lei rivoluenti.

Che le velocità vadano decrescendo dal centro alla periferia della Galassia, è ormai un fatto accertato dall'osservazione astronomica, anche se questa sinora non si è data ragione del perchè del fenomeno. Che poi tale velocità sia decomponibile in una componente radiale V_t, ed in una trasversale V_1, è comprovato dal fatto che l'astronomia ha potuto accertare, in questi ultimi tempi, che: « La densità stellare della Galassia varia in ragione inversa delle distanze dal centro galattico, quando ci muoviamo verso il polo, ed in ragione inversa alle radici di tali distanze quando ci moviamo sul piano equatoriale ».

Stante che al Cap. V noi abbiamo dimostrato che la massa di un corpo è proporzionale alle velocità relative dei suoi nuclei rispetto allo spazio fluido circostante, ne segue che anche la densità, che non è altro che la massa per unità di volume, è proporzionale a tali velocità. La legge con la quale varia

la densità stellare della Galassia è quindi la prova cruciale che la Galassia è un campo rotante Todeschini di spazio fluido, nel quale valgono tutte le leggi da noi trovate al Cap. V.

Una seconda prova cruciale è poi quella della distribuzione delle stelle nelle nebulose o Galassie, distribuzione che si presenta sotto forma di spirale Todeschini. Secondo la nostra teoria infatti, immergendo nel campo rotante della Galassia, le sfere dei sistemi locali composti di stelle, queste sfere debbono disporsi secondi i rami di una spirale Todeschini. Ne segue che se una Galassia o nebulosa, si presenta di fronte a noi col suo piano equatoriale, vediamo i sistemi locali scaglionati lungo i rami di una spirale, poichè le stelle di ogni sistema locale sono luminose, mentre invece se la nebulosa si presenta di fianco noi non scorgiamo più i rami della spirale perchè sovrapposti od affiancati, ma scorgiamo un ammasso lenticolare più o meno spesso o tondeggiante.

Analogamente se noi potessimo scorgere da lontano il sistema solare, e se i pianeti brillassero di luce propria, potremmo vedere che essi sono disposti sui rami di una spirale Todeschini.

Questo naturalmente guardando il sistema solare di fronte al suo piano equatoriale. Guardandolo invece di fianco, noi scorgeremmo un piccolo ammasso lenticolare più o meno spesso.

Possiamo quindi concludere che: **" L'Universo è costituito da una serie infinita di sfere subordinate di raggi crescenti, ognuna delle quali è un campo rotante Todeschini, che si comporta come solare rispetto alle sfere di ordine inferiore, e come planetaria rispetto alla sfera di ordine superiore ".**

Abbiamo detto una serie infinita di sfere, perchè secondo quanto dimostrato al Cap. IV lo spazio è infinito. Limitandoci alla sola sfera mondiale che contiene i sistemi galattici abbiamo visto che essa ha un raggio di $3{,}06.\ 10^{23}$ *Km.*, e che per percorrerla impieghiamo ben 20 triliardi di anni ! Da questo appare subito quanto sia piccolo l'uomo e la sua mente di fronte al complesso infinito e meraviglioso del Creato !

Tuttavia, come abbiamo dimostrato, noi siamo riusciti a svelarne il meccanismo generale che è valido anche per ogni sistema particolare, ed a formulare parimenti le leggi generali che sono anche valide per ogni sistema particolare, unificando così la meccanica di ogni parte a quella del complesso.

Lord Kelvin, soleva dire: **"Non sono soddisfatto se non posso concepire un modello meccanico del fenomeno. Se lo posso concepire io dico che comprendo il fenomeno, se no, io sento che non lo comprendo ! ".**

Noi ora possiamo dire, per la prima volta nella storia della scienza, di comprendere il meccanismo dell'Universo.

Con la serie poi di leggi generali da noi trovate, siamo riusciti ad evadere dalla limitatezza delle leggi di gravità di Newton, uscendo dal sistema solare alla conquista di spazi infiniti stabilendo precise leggi che regolano i movimenti di sistemi stellari sempre più grandi sino all'infinito.

Per comprendere la vasta portata, la utilità ed il desiderio di conoscere tali leggi, termineremo col citare ciò che in proposito ha scritto il cardinale Maffi nel suo libro « Nei Cieli ».

Egli così si esprime a pag. 139: « *L'astronomia moderna non si è ancora impossessata della legge che regola il movimento delle stelle, ma ne fa intendere l'esistenza, ed il nostro spirito ne sente il bisogno. Se gli antichi si sentirono costretti a collegare le stelle ad una sfera di vetro, noi che abbiamo infranto questa sfera, aneliamo al giorno in cui potremo collegare le stelle con una legge più sintetica di quelle che incatenano i pianeti al nostro Sole, più generale dello stesso principio di Newton, una legge degna delle conquiste dei nostri uomini di genio, e nella quale risplenderà un nuovo raggio della sapienza Divina* ».

Noi abbiamo dato questa legge profetizzata dal cardinale Maffi, anzi siamo andati oltre ancora poichè abbiamo dato le leggi che regolano tutti i movimenti dei corpi celesti: satelliti, pianeti, stelle, ammassi di stelle, ecc. ecc., e non ci siamo contentati di trovare leggi, ma abbiamo dato anche il meccanismo che le spiega qualitativamente e quantitativamente.

Possiamo quindi essere lieti della nostra dura e lunga fatica, e concludere questo paragrafo con le seguenti scoperte:

327ª Scoperta - L'Universo è costituito da una serie infinita di spazi sferici subordinati di raggi crescenti, ognuno dei quali può considerarsi come planetario dello spazio sferico di ordine superiore, entro il quale è contenuto e rotola senza strisciare descrivendone la circonvoluzione, e può considerarsi altresì come solare rispetto allo spazio sferico di ordine inferiore che rivoluisce intorno al suo centro rotolando senza strisciare entro e contro la traiettoria di rivoluzione.

328ª Scoperta - La legge che regola il moto delle sfere di spazio fluido che costituiscono l'Universo è quella dei rotismi complessi: il raggio $\mathbf{R}_1$ di una qualsiasi sfera di ordine superiore, sta al raggio $\mathbf{R}_2$ della sfera di ordine immediatamente inferiore planetaria, come il periodo $\mathbf{T}_1$ di rivoluzione di questa

sta al periodo $\mathbf{T}_2$ di rotazione di essa intorno al proprio asse polare, secondo la relazione:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

329ª Scoperta - La Terra è immersa al centro di una sfera planetaria di spazio avente raggio $\mathbf{R}_p = 405195$ Km., la quale rotola senza strisciare entro la superficie di una sfera satellitaria avente raggio $\mathbf{R}_s = 11070602$ Km., impiegando a descrivere questa un tempo $\mathbf{T}_s = 27{,}32166$ giorni, secondo la relazione:

$$\frac{R_s}{R_p} = \frac{T_s}{T_p} = \frac{27{,}32166}{1}$$

330ª Scoperta - La Terra e la Luna compiono entrambe una rivoluzione sincrona attorno al centro della sfera satellitaria, la quale a sua volta rotola senza strisciare entro una sfera annuale avente raggio pari a quello di rivoluzione intorno al Sole. Perciò sia la Terra che la Luna pur seguendo la traiettoria media di rivoluzione intorno al Sole si spostano da essa seguendo ciascuna una sinusoidale.

331ª Scoperta - La sfera satellitaria di raggio $\mathbf{R}_s = 11070602$ Km., rotola senza strisciare entro una sfera annua di raggio $\mathbf{R}_a = 148000000$ Km. Il tempo di rivoluzione $\mathbf{T}_a$ risulta di 365,256360 giorni; il tempo di rotazione della sfera satellitaria su se stessa risulta di 27,32166 giorni, secondo la relazione:

$$\frac{R_a}{R_s} = \frac{148000000}{11070632} = \frac{T_a}{T_s} = \frac{365{,}256360}{27{,}32166} = 13{,}36874$$

332ª Scoperta - Il numero dei giri che la sfera satellitaria compie per descrivere una rivoluzione entro la sfera annua, corrisponde al numero di lunazioni sideree (mesi siderei) che vi sono in un anno, pari a 13,36874, secondo la relazione:

$$N_s = 13{,}36874$$

333ª Scoperta - La sfera annua di raggio $\mathbf{R}_a = 148000000$ Km. rotola senza strisciare entro ed alla periferia della sfera di nutazione di raggio $\mathbf{R}_n = 2761680000$ Km. Il tempo $\mathbf{T}_n$ di rivoluzione è di 6815 giorni; quello

di rotazione è di 365,256360 giorni, secondo la relazione:

$$\frac{R_n}{R_a} = \frac{27616800000}{148000000} = \frac{T_n}{T_a} = \frac{6815}{365{,}256360} = 18{,}66$$

334ª Scoperta - Il numero di giri che la sfera annua compie per descrivere una rivoluzione internamente alla sfera di nutazione è pari al numero di anni che occorrono per tale circonvoluzione, secondo la relazione:

$$N_a = 18{,}66$$

335ª Scoperta - La sfera di nutazione di raggio $\mathbf{R}_n = 2761680000$ Km. rotola senza strisciare attorno ed all'esterno della sfera di precessione di raggio $\mathbf{R}_{pr} = 3808356720000$ Km.
Il tempo $\mathbf{T}_{pr}$ di rivoluzione è di 25732 anni; quello di rotazione è di 18,66 anni, secondo la relazione:

$$\frac{R_{pr}}{R_n} = \frac{3808356720000}{2761680000} = \frac{T_{pr}}{T_n} = \frac{25732}{18{,}66} = 1379$$

336ª Scoperta - Il numero di giri $\mathbf{N}_n$ che la sfera di nutazione compie per descrivere una rivoluzione attorno alla sfera di precessione è 1379. Tale numero moltiplicato per 18,66 è pari al numero di anni che occorrono per descrivere un giro completo intorno alla sfera di precessione, secondo le relazioni:

$$N_n = 1379 \qquad n = N_n\, N_a = 1379 \times 18{,}66 = 25732$$

337ª Scoperta - La sfera di precessione di raggio:

$$\mathbf{R}_{pr} = 3808356720000 \text{ Km}$$

rotola senza strisciare entro la sfera absidea di raggio $\mathbf{R}_{ab} = 16337850503288$ Km. Il periodo di rivoluzione $\mathbf{T}_{ab}$ è di 110769 anni; quello di rotazione $\mathbf{T}_{pr}$ è di 25732 anni, secondo la relazione:

$$\frac{R_{ab}}{R_{pr}} = \frac{16337850503288}{3808356720000} = \frac{T_{ab}}{T_{pr}} = \frac{110769}{25732} = 4{,}29$$

338ª Scoperta - Il numero di giri $\mathbf{N}_{pr}$ che la sfera di precessione compie per descrivere una rivoluzione entro ed attorno alla sfera absidea è 4,29.

339ª Scoperta - La sfera absidea di raggio $\mathbf{R}_{ab} = 16337850503288$ Km. rotola senza strisciare entro quella eclittica

di raggio R_e = 400277337330556 Km. Il tempo di rivoluzione T_e è di 2722689 anni; quello di rotazione T_{ab} è di 110769 anni, secondo la relazione:

$$\frac{R_e}{R_{ab}} = \frac{400277337330556}{163378505032880} = \frac{T_e}{T_{ab}} = \frac{2722689}{1107690} = 24,5$$

340ª Scoperta - La sfera absidea per compiere una rivoluzione entro la sfera eclittica deve fare 24,5 giri su se stessa.

341ª Scoperta - La sfera eclittica di raggio R_e = 400277337330656 Km. rotola senza strisciare entro quella locale di raggio R_l = 400277337330556000 Km. Il tempo di rivoluzione T_l è di 2722689000 anni; quello di rotazione T_e è di 2722689 anni, secondo la relazione:

$$\frac{R_l}{R_e} = \frac{400277337330556000}{400277337330556} =$$

$$= \frac{T_l}{T_e} = \frac{2722689000}{2722689} = 1000$$

342ª Scoperta - La sfera eclittica per effetuare una rivoluzione entro la sfera locale deve compiere 1000 giri.

343ª Scoperta - La sfera del sistema locale di raggio:

$$R_l = 400277337330556000 \text{ Km.}$$

rotola senza strisciare entro la sfera della Galassia di raggio:

$$R_g = 900277337330556000 \text{ Km.}$$

Il tempo di rivoluzione è di 6126050250 anni, quello di rotazione T_l è di 2722689000 anni, secondo la relazione:

$$\frac{R_g}{R_l} = \frac{900277337330556000}{400277337330556000} =$$

$$= \frac{T_g}{T_l} = \frac{6126050250}{2722689000} = 2,25$$

344ª Scoperta - La sfera del sistema locale per effettuare una rivoluzione entro la sfera della Galassia deve compiere 2,25 giri.

345ª Scoperta - La sfera della Galassia di raggio $\mathbf{R}_g$ = 90027733 7330556000 Km., rotola senza strisciare entro la sfera mondiale delle galassie di raggio:

$$\mathbf{R}_m = 30609429562238924000000 \text{ Km.}$$

Il tempo di rivoluzione $\mathbf{T}_m$ è di 20828570850000000 anni; quello di rotazione è di 6126050250 anni, secondo la relazione:

$$\frac{R_m}{R_g} = \frac{3060942946222890400000}{900277337330556000} =$$

$$= \frac{T_m}{T_g} = \frac{20828570850000000}{6126050250} = 340000$$

346ª Scoperta - La sfera della Galassia per effettuare una rivoluzione entro la sfera mondiale deve compiere 340000 giri su se stessa.

347ª Scoperta - Chiamando con R_m, R_g, R_l, R_e, R_{ab}, R_{pr}, R_n, R_a, R_s, R_p e con T_m, T_g, T_l, T_e, T_{ab}, T_{pr}, T_n, T_a, T_s, T_p, rispettivamente i raggi ed i tempi delle sfere mondiale, galattica, locale, eclittica, absidea, di precessione, di nutazione, annuale, satellitaria, planetaria, le relazioni tra raggi e tempi di rivoluzione e rotazione, ed i numeri di giri, sono date dalle seguenti equazioni generali:

$$\frac{R_m}{R_p} = \frac{R_m}{R_g}\,\frac{R_g}{R_l}\,\frac{R_l}{R_e}\,\frac{R_e}{R_{ab}}\,\frac{R_{ab}}{R_{pr}}\,\frac{R_{pr}}{R_n}\,\frac{R_n}{R_a}\,\frac{R_a}{R_s}\,\frac{R_s}{R_p}$$

$$\frac{T_m}{T_p} = \frac{T_m}{T_g}\,\frac{T_g}{T_l}\,\frac{T_l}{T_e}\,\frac{T_e}{T_{ab}}\,\frac{T_{ab}}{T_{pr}}\,\frac{T_{pr}}{T_n}\,\frac{T_n}{T_a}\,\frac{T_a}{T_s}\,\frac{T_s}{T_p}$$

$$\frac{R_m}{R_p} = \frac{T_m}{T_p}\, N_g\, N_l\, N_e\, N_{ab}\, N_{pr}\, N_n\, N_a\, N_s\, N_p = N_t$$

348ª Scoperta - La direzione della velocità del Sole verso la stella Vega della Lira coincide con la traccia del cerchio equatoriale della sfera di nutazione, il cui piano è inclinato di 39° rispetto all'asse del cono di precessione. Il valore di quella velocità si ottiene moltiplicando la velocità $\mathbf{V}_l$ di rivoluzione della Terra intorno al Sole per il coseno di quell'angolo, secondo la relazione:

$$V_s = V_l \cos \alpha. = 29{,}8 \times 0{,}77 = 20{,}9 \text{ Km/sec.}$$

349ª Scoperta - La velocità $\mathbf{V}_s$ del Sole diretta verso l'Apice inverte il senso ogni 9,33 anni, cioè ad ogni semi-periodo di nutazione.
L'Apice che attualmente è presso la stella Vega della Lira si sposta continuamente descrivendo un cerchio concentrico a quello di precessione in 25732 anni.

350ª Scoperta - La legge della variazione della densità stellare nella Galassia, e la disposizione delle stelle a spirale nelle nebulose, sono le prove cruciali che le galassie o nebulose sono spazi rotanti Todeschini.

351ª Scoperta - Ogni sfera di spazio che costituisce l'Universo è un campo rotante Todeschini, nel quale sono valide tutte le leggi da noi trovate al capitolo V.

§ 32° - LE INCLINAZIONI DEI PIANETI SULL'ECLITTICA DEDOTTE DALLE LEGGI DELLA SPAZIO-DINAMICA.

Com'è noto dall'astronomia, ogni pianeta del sistema solare, ha il piano equatoriale inclinato di un certo angolo θ_o sul piano della propria orbita, e quest'ultimo, a sua volta, è inclinato di un angolo θ_e sul piano dell'eclittica. In definitiva quindi, il piano equatoriale dei pianeti è inclinato sul piano dell'eclittica di un angolo totale θ_t, somma dei due angoli componenti citati, cioè:

$$\theta_t = \theta_o + \theta_e \qquad (1)$$

L'asse polare dei pianeti e quello dell'eclittica faranno tra di loro gli angoli espressi dalla (1), sicchè è indifferente il considerare gli angoli che fanno tra di loro i piani equatoriali od i loro assi polari normali. Avvertiamo subito, che per una più chiara comprensione dei fenomeni noi ci atterremo a computare gli angoli che fanno tra di loro gli assi polari, considerando l'asse polare dell'eclittica come origine degli angoli contati nel senso anti-orario.

Ciò premesso rileviamo che l'angolo totale θ_t che l'asse polare di un pianeta fa con l'asse polare dell'eclittica, come dimostrato al Cap. V § 23°, dipende dagli effetti giroscopici dovuti alla rotazione del pianeta intorno a se stesso, alla sua rivoluzione intorno al Sole, alla rivoluzione del sistema solare entro la sfera di nutazione ed infine alla rivoluzione di questa intorno al cerchio di precessione avente raggio R_{pr}; raggio che è stato già da noi calcolato nel paragrafo precedente e trovato pari a:

$$R_{pr} = 3{,}808 \cdot 10^{12} \qquad (2)$$

La inclinazione totale θ_t di ogni pianeta è perciò immediatamente deducibile dalla relazione (21) del Cap. V § 23° che qui trascriviamo per comodità del lettore:

$$tang\ \theta_t = \frac{8\ n^2\ r^2\ n\ N}{5\ K\ \frac{M}{m}\ \frac{G}{g}\ g\ R_{pr}\ \delta} \qquad (3)$$

Si tratta ora di determinare prima di tutto il valore di K che è eguale per tutti i pianeti. Perciò lo dedurremo dalla (3) che si può scrivere infatti così:

$$K = \frac{8\ r^2\ n\ N}{5\ \frac{M}{m}\ \frac{G}{g}\ g\ \delta\ tan\ \theta\ R_{pr}} \qquad (4)$$

Per determinare K, consideriamo un pianeta del quale ci siano noti tutti i valori relativi ai simboli del secondo membro della (4). Ad esempio, consideriamo il pianeta Marte, i cui dati cogniti sono i seguenti:

Raggio di Marte	$r = 3450\ Km.$
Raggio al quadrato di Marte	$r^2 = 11902500$
Numero di giri in un anno	$n = 365{,}242198$
Periodo di nutazione	$N = 18{,}66$
Rapporto della massa di Marte a quella della Terra	$\frac{M}{m} = 0{,}108$
Rapporto delle accelerazioni Marte-Terra	$\frac{G}{g} = 0{,}37$
Densità di Marte rispetto all'acqua	$\delta = 3{,}8$
Raggio del cerchio di precessione	$R_{pr} = 3{,}808.10^{12}$
Inclinazione sull'eclittica	$\theta_t = 23°57'52''$
Valore della tang θ_t	$tang\ \theta_t = 0{,}444$
Accelerazione della gravità terrestre	$g = 9{,}81$
Valore del coefficiente	$8\ \pi^2 = 78{,}88$

Sostituendo questi valori nella (4) abbiamo:

$$K = \frac{78{,}88 \times 11902500 \times 365{,}242198 \times 18{,}66}{5 \times 0{,}108 \times 0{,}37 \times 9{,}81 \times 3{,}8 \times 0{,}444 \times 3{,}808.10^{12}} = 0{,}55$$

Conosciuto così il valore di K, potremo trovare l'inclinazione totale θ_t sull'eclittica di ogni pianeta di cui siano noti i valori relativi ai simboli del secondo membro della (3).

Così volendo calcolare l'inclinazione totale θ_t sull'eclittica di Giove, basterà introdurre nella (3) i seguenti valori conosciuti di quel pianeta:

Raggio di Giove	$r = 71000\ Km.$
Raggio al quadrato	$r^2 = 5041.10^6$
Numero di giri in un anno	$n = 365{,}242198 \times 2{,}53$
Periodo di nutazione	$N = 18{,}66$
Rapporto masse Giove-Terra	$\frac{M}{m} = 318$
Rapporto accelerazioni Giove-Terra	$\frac{G}{g} = 2{,}53$
Densità di Giove rispetto all'acqua	$\delta = 1{,}36$
Raggio del cerchio di precessione	$R_{pr} = 3{,}808.10^{12}$
Accelerazione della gravità terrestre	$g = 9{,}81$

Sostituendo questi valori nella (3) avremo:

$$tang\ .\ \theta_t = \frac{78{,}88 \times 5041.10^6 \times 365{,}242198 \times 2{,}53 \times 18{,}66}{5 \times 0{,}55 \times 9{,}81 \times 318 \times 2{,}53 \times 1{,}36 \times 3{,}808.10^{12}} = 0{,}0608$$

Da cui risulta:

$$\theta_t = 3^\circ,\ 28',\ 56'' \qquad (6)$$

In base alla (1) avremo:

$$\theta_t - \theta_e = \theta_o \qquad (7)$$

E poichè per Giove l'inclinazione sull'eclittica dell'orbita è:

$$\theta_e = 1^\circ,\ 18',\ 31'' \qquad (8)$$

l'inclinazione θ_o sull'orbita risulta introducendo i valori (6) e (8) nella (7):

$$\theta_o = 3^\circ,\ 28'\ 56'' - 1^\circ,\ 18'\ 31'' = 2^\circ,\ 10',\ 16''$$

L'osservazione astronomica ha trovato $\theta_o = 3^\circ$. Come si vede il valore da noi calcolato è abbastanza prossimo a quello osservato.

Procedendo nello stesso modo, ed applicando sempre la (3) abbiamo calcolato le inclinazioni totali θ_t di ciascun pianeta, che sono state riportate nella colonna 7 della tabella XII. Detraendo da queste le inclinazioni θ_e riportate nella colonna 8, sono rimaste le inclinazioni θ_o riportate nella colonna 9, le quali sono identiche o differiscono di assai poco da quelle osservate in astronomia, riportate nella colonna 10.

Questa corrispondenza costituisce un'altra clamorosa conferma alla nostra teoria spazio-dinamica, la quale si dimostra così non solo valida a ritrovare le inclinazioni osservate, ma anche a determinare quelle che sono tutt'ora sconosciute, come ad esempio quella di Mercurio e Venere, od a precisare quelle incerte, come quella di Nettuno e Urano.

È poi da osservare che il prodotto della costante K per l'accelerazione di gravità g è una costante h, cioè:

$$h = K \times g = 0{,}55 \times 9{,}91 = 5{,}39 \qquad (9)$$

Tale costante h si può considerare come il prodotto del calore specifico atomico c per il peso atomico p, prodotto che la chimica ci dice appunto che si mantiene costante per qualsiasi elemento, con ciò sarebbe:

$$h = cp = 5{,}39 \qquad (10)$$

TABELLA XII

INCLINAZIONI DEI PIANETI SULL'ORBITA DEDOTTE DALLA LEGGE SPAZIO-DINAMICA

Nome dei pianeti	Raggi dei pianeti r	Valore di $T_p : t$	Rapporti delle masse $M : m$	Densità δ	Rapporti delle accelerazioni $G : g$	Inclinazione totale calcolata $\theta_t = \theta_o + \theta_e$	Inclinazione sull'eclittica θ_e	Inclinazione sull'orbita calcolata θ_o	Inclinazione sull'orbita osservata θ_o
Mercurio	2350	1	0,056	6,2	0,41	8° 37′	7° 19′ 34″	1° 17′ 26″	?
Venere	6150	1	0,817	4,86	0,88	3° 16′ 31″	3° 16′ 31″	0° 0′ 0″	
Terra	6370	1	1	5,82	1	23° 30″	0°	23° 30′ 0″	23° 30′ 0″
Marte	3450	1	0,108	3,8	0,37	23° 57′ 52″	1° 51′ 0″	22° 39′ 21″	23° 16′ 0″
Giove	71000	2,53	318	1,36	2,53	3° 28′ 56″	1° 18′ 31″	2° 10′ 25″	3° 0′ 0″
Saturno	60000	2,2	95,4	0,70	1,06	30° 27′ 9″	2° 29′ 33″	27° 58′ 57″	28° 0′ 0″
Urano	25350	3,64	14,58	1,3	0,92	125° 55′ 26″	0° 46′ 21″	125° 09′ 05″	98° ÷ 111°
Nettuno	27200	1,6	17,26	11,2	0,95	151° 13′ 57″	1° 46′ 45″	149° 27′ 12″	139°

Sostituendo tale valore nella (3) abbiamo:

$$tang\ \theta = \frac{8\ r^2\ n\ N}{5\ h\ \frac{M}{m}\ \frac{G}{g}\ R_{pr}\ \delta} \qquad (11)$$

Questa equazione stabilisce da quali entità dipende l'inclinazione dei pianeti, cosa che sinora era rimasta avvolta nel mistero.

È appena sufficiente aggiungere che un vasto campo di applicazioni feconde si apre agli astronomi dall'adozione della (11) al calcolo delle inclinazioni sino ad oggi sconosciute di tutti i satelliti del sistema solare e di altri corpi celesti, nonchè per il controllo degli altri dati di cui tale inclinazione è funzione.

Anche da quanto dimostrato in questo paragrafo si ha quindi non solo conferma che la nostra teoria risponde alla realtà fisica, ma inoltre che essa è valida a portare un sensibile contributo nella determinazione di valori tutt'ora incogniti sui corpi celesti.

Possiamo pertanto concludere con le seguenti scoperte:

352ª Scoperta - I pianeti essendo immersi nel campo rotante solare, il quale rivoluisce attorno al campo nutatorio, che a sua volta rotola senza strisciare attorno al cerchio di precessione, sono soggetti ad effetti giroscopici che dipendono da quei movimenti ed altresì dal loro moto di rotazione e di rivoluzione.

353ª Scoperta - Le inclinazioni totali θ_t degli assi polari dei pianeti rispetto all'asse polare dell'eclittica, sono causate dagli effetti giroscopici che i pianeti risentono a causa dei movimenti ciclici cui sono sottoposti.

354ª Scoperta - L'angolo θ_t di inclinazione dell'asse polare di un pianeta rispetto all'asse polare dell'eclittica è proporzionale al quadrato del raggio **r** del pianeta considerato, al numero dei giri che esso compie in un anno, al periodo di nutazione **N**, ed inversamente proporzionale al prodotto dei rapporti delle masse e delle accelerazioni del pianeta rispetto a quelle della terra, alla densità δ

del pianeta rispetto all'acqua, ed al raggio di precessione $\mathbf{R}_{pr}$, secondo la relazione:

$$\text{tang } \theta_t = \frac{8\ \pi^2\ r^2\ n\ N}{5\ h\ \frac{M}{m}\ \frac{G}{g}\ R_{pr}\ \delta}$$

Nella quale h = 5,39

355ª Scoperta - Il raggio $\mathbf{R}_{pr}$ del cerchio di base del cono fisso di precessione del sistema solare è definito dalla seguente relazione:

$$R_{pr} = \frac{8\ \pi^2\ r^2\ n\ N}{5\ h\ \frac{M}{m}\ \frac{G}{g}\ \delta\ \text{tang } \theta_t}$$

356ª Scoperta - Le densità δ dei pianeti del sistema solare sono definite dalla seguente relazione:

$$\delta = \frac{8\ \pi^2\ r^2\ n\ N}{5\ h\ \frac{M}{m}\ \frac{G}{g}\ R_{pr}\ \text{tang } \theta_t}$$

357ª Scoperta - L'inclinazione del piano equatoriale di Mercurio sulla sua orbita è di 1°, 17′, 26″.

358ª Scoperta - Il piano equatoriale di Venere giace su quello della sua orbita.

359ª Scoperta - Il piano equatoriale di Urano è inclinato rispetto a quello della sua orbita di 125°, 09′, 05″.

360ª Scoperta - L'inclinazione del piano equatoriale di Nettuno sulla sua orbita è di 149°, 27′, 12″.

361ª Scoperta - L'inclinazione del piano equatoriale di Marte su quello della sua orbita è di 22°, 39′, 21″.

362ª Scoperta - L'inclinazione del piano equatoriale di Giove su quello della sua orbita è di 2°, 10′, 25″.

363ª Scoperta - L'inclinazione del piano equatoriale di Saturno su quello della sua orbita è di 27°, 58′, 57″.

Capitolo VIII

ONDE E CORPUSCOLI

« Se alterna una corrente
muove le falde in onda
lo spazio è trasmittente
dal centro al cerchio sponda ».

Capitolo VIII

§ 33° - ONDE PRODOTTE NELLO SPAZIO PONDERALE CIRCOSTANTE AD UNA CORRENTE ALTERNATA RETTILINEA O CIRCOSTANTE AD UNA CORRENTE ALTERNATA ROTANTE.

Immaginiamo un cilindro indefinito di spazio fluido che si sposti lungo il proprio asse Z, con velocità w_0 uniforme permanente (Fig. 53).

Per quanto abbiamo detto al Cap. V, sappiamo che tale corrente di spa-

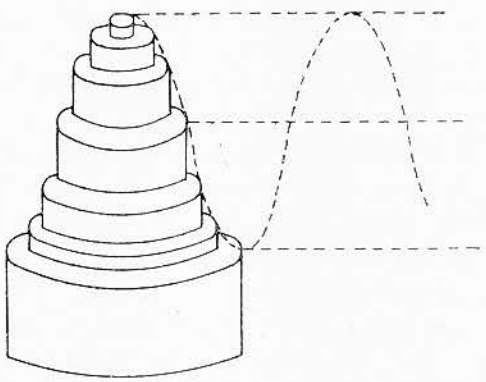


Fig. 53 — Come il cilindro assiale della corrente motrice alternata trascina le falde cilindriche a lui circoscritte, generando oscillazioni trasversali.

zio, spostandosi come un cilindro solido, induce il fluido circostante a scomporsi in tante superfici cilindriche coassiali (falde) che seguono il moto del cilindro centrale (corrente assiale sorgente del moto) con velocità decrescenti con l'aumentare del raggio delle falde cilindriche, sino ad una distanza dove per eccesso di attrito sulla forza motrice, il moto cessa (falda di sponda).

Se consideriamo una sezione di tale campo cilindrico, fatta con un piano qualsiasi di quelli che si intersecano a stella sulla retta che costituisce l'asse Z del cilindro, e chiamiamo con w_0 la velocità generica di una falda qualsiasi,

e con R il suo raggio, verificandosi la legge delle aree, avremo:

$$w = \frac{w_o}{R}\ \alpha \qquad (1)$$

dove α è una costante dimensionale. Poichè anche w_o è una costante potremo porre: $w_o\ \alpha = H$, e con ciò la (1) diventa:

$$w = \frac{H}{R} \qquad (2)$$

La quale si identifica con la classica relazione che esprime la legge delle aree valida pel moto dei fluidi e da noi trovata al Cap. V, valida anche pei campi rotanti.

Se ora noi supponiamo che il moto del cilindro che costituisce la corrente assiale motrice, anzichè essere costantemente diretto nel senso positivo dell'asse Z, si inverta periodicamente in modo che, per un certo periodo di tempo sia diretto in un senso e per un eguale successivo periodo di tempo sia diretto in senso contrario, ripetendo questa alternanza indefinitamente, che avverrà nel fluido circostante?

Evidentemente le superfici cilindriche coassiali (falde) del fluido seguiranno per attrito il moto alterno del cilindro che costituisce la corrente motrice assiale. Ciascuna falda, quindi, avrà un moto oscillante, ed il fluido ambiente costituito di tutte queste falde mobili e circoscritte al cilindro centrale, sarà così sede di un movimento ondoso che si estende dalla corrente motrice assiale di falda in falda sino a quella che costituisce la sponda del moto, ove questo si estingue.

Stante che la velocità w di traslazione delle successive falde cilindriche in base alla (2) decresce con l'aumentare del loro raggio, quando il cilindro assiale ha percorso il massimo spazio nel senso positivo delle Z, le altre falde avranno percorso spazi decrescenti con la loro distanza, così che solamente una parte delle falde avrà potuto mettersi in movimento. Ma in tale istante la corrente assiale inverte il proprio movimento e tende ad indurre nelle falde cilindriche adiacenti movimento contrario a quello che possedevano. Queste però, per inerzia tendono a conservare il moto primitivo, il quale perciò viene ritardato sino ad estinguersi dopo che ciascuna falda ha raggiunto l'escursione massima, iniziando poi il moto contrario sino a raggiungere una escursione massima negativa.

Ne consegue che a causa dell'inerzia, il moto impiega tempo a propagarsi di falda in falda, e queste raggiungeranno il massimo dell'escursione con

moto diretto verso le Z positive nell'istante in cui la loro velocità si annulla, poi invertiranno la direzione di moto verso le Z negative, raggiungendo un massimo di escursione nell'istante in cui la loro velocità si torna ad annullare, ripetendo il ciclo finchè la corrente assiale motrice seguita ad oscillare. Stante che le velocità e gli spazi percorsi da ogni falda cilindrica raggiungono massimi e minimi ad intervalli di tempo eguali, seguendo, sia pur con ritardo, il moto alterno del cilindro assiale motore, possiamo dire che nello spazio fluido ponderale ambiente si generano onde reali, come rappresentato in figura 53.

È da osservare che, essendo le velocità w delle falde cilindriche decrescenti con l'aumentare del loro raggio, lo spazio massimo da essere percorso in un periodo andrà decrescendo con la distanza. Tali onde, rappresentate nella figura 54, presentano quindi un decremento.

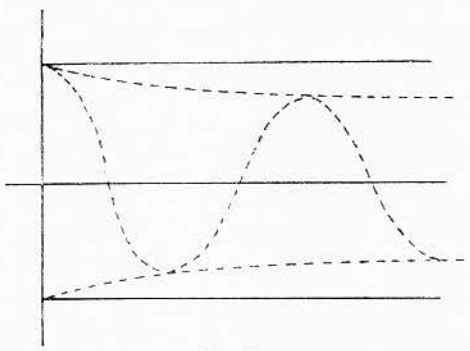


Fig. 54.

È poi della massima importanza il rilevare che le onde provocate nel modo da noi descritto, sono trasversali alla direzione di propagazione del moto, benchè prodotte in un mezzo fluido. Anzi se questo mezzo è costituito di spazio fluido ponderale, potremo dire che è possibile in esso creare tale specie di onde.

Ma sino ad oggi, invece, in uno spazio pieno di fluido, gli scienziati non sono mai riusciti a concepire onde trasversali, ma solamente onde longitudinali (di pressione) come quelle prodotte dai suoni nell'atmosfera, tant'è vero che per spiegare le vibrazioni luminose, termiche, elettro-magnetiche, ecc., di carattere sperimentalmente trasversale, erano giunti ad ammettere in un primo tempo un etere immobile che aveva la rigidità dell'acciaio, ma ciò trovandosi in contrasto col fatto che l'etere doveva essere anche tale da lasciarsi attraversare, senza attrito dai corpi celesti, per giustificarne il moto perpetuo, finirono per negarne l'esistenza, negando con ciò la realtà fisica delle onde e concependole invece come onde di probabilità di trovarne in un punto una

particella di materia o l'equivalente energia. Ma con tale ipotesi, non solo si è tolto il substrato fisico (fluido vibrante), ma anche si è rinunciato a spiegare il meccanismo di trasmissione dell'energia a distanza, e si ignora completamente il perchè essa si trasmette e varia nei diversi punti dello spazio durante il trascorrere di un periodo di oscillazione, seguendo le vibrazioni di una sorgente distante.

Tutto ciò, naturalmente, è la conseguenza di non aver sufficientemente approfondito i possibili movimenti di un mezzo fluido. Se si fosse fatta la scoperta che in un fluido si possono originare onde trasversali, naturalmente non si sarebbe caduti nell'assurdo di concepire onde di probabilità senza alcun substrato fisico. Il supporre che un punto materiale situato anche ad enormi distanze dalla sorgente di vibrazioni, si metta anch'egli a vibrare con lo stesso periodo, senza che nessun mezzo interposto trasmetta questo movimento ondoso, è una fantasticheria che fa il paio con quella di ritenere che i corpi celesti possano indursi l'un l'altro in movimento senza toccarsi o senza che vi sia tra di loro un mezzo che trasmetta le mutue azioni. Nemmeno a teatro, di fronte al più misterioso illusionista che faccia muovere i corpi nello spazio, noi non siamo disposti a credere a questa magia delle forze a distanza, e pensiamo: — Il trucco c'è, ma non si vede ! —

Perchè allora abbiamo creduto e crediamo alla trasmissione di moti ondosi senza mezzo di trasmissione? Perchè crediamo che una sorgente di vibrazioni possa indurre un'onda, sia pur di probabilità, a distanza? Evidentemente perchè nessuno sino ad oggi è stato capace di immaginare in un fluido la modalità di far sorgere onde trasversali ! Ma ora però noi abbiamo scoperto che nello spazio fluido si possono generare e trasmettere onde trasversali, pur lasciando al mezzo la sua fluidità e penetrabilità, anzi abbiamo scoperto che proprio per queste due caratteristiche quelle onde sono possibili, e quindi il mistero della trasmissione viene chiarito nel suo meccanismo come vibrazione di uno spazio fluido ponderale sì che l'onda di questo è una realtà fisica, e non un'onda di probabilità.

Come si vede la nostra scoperta è destinata a capovolgere le basi della scienza moderna, fondate tutte sul vuoto assoluto, che esclude qualsiasi specie di etere, compreso uno spazio fluido ponderale. D'altra parte noi abbiamo già dimostrato al Cap. III che in uno spazio assolutamente vuoto non è possibile la trasmissione di nessun moto, nè di nessuna forza, e quindi in perfetta coerenza con tale dimostrazione bisogna ammettere che anche l'energia ondulatoria non possa nè generarsi, nè trasmettersi se non in uno spazio fluido ponderale, e questo tanto più che abbiamo visto che esso può vibrare con onde trasversali.

Resta da dimostrare che l'energia delle onde di spazio da noi concepite

varia per salti, come per salti abbiamo visto che varia l'energia di un campo rotante continuo di spazio. Se riusciamo a dimostrare questo, nessuna ragione si contrappone più ad ammettere onde reali di spazio fluido. In altre parole noi dobbiamo pervenire alle equazioni di Schrödinger con la fluido-dinamica, e se vi perveniamo dobbiamo svelare che cosa si nasconde sotto la famosa funzione che esprime la probabilità di trovare un corpuscolo o l'energia corrispondente in un punto.

Per dare questa dimostrazione, consideriamo sempre il nostro campo cilindrico oscillante di cui abbiamo già parlato sopra.

È chiaro che il raggio R di ogni falda cilindrica si può esprimere in funzione delle sue componenti sugli assi X ed Y. Avremo cioè:

$$R = \sqrt{x^2 + y^2} \tag{3}$$

Sostituendo questo valore nella (2) avremo:

$$w = \frac{H}{\sqrt{x^2 + y^2}} \tag{4}$$

Poichè ciascuna falda cilindrica si muove come un corpo solido, la velocità w di qualsiasi suo punto sarà eguale a quella degli altri punti che la costituiscono. Tutti i suoi punti avranno quindi velocità w. Potremo allora considerare i punti che stanno disposti sull'asse X. Ogni falda ne ha due, uno situato alla distanza $-x$ ed uno alla distanza $+x$ dall'origine degli assi. Le successive falde cilindriche coassiali, quando sono immobili, intersecano quindi l'asse X, in una serie di punti che sono disposti su tale asse. Allorchè le falde si muovono traslando secondo la direzione Z, i punti suddetti, avendo coordinate x ed $y = o$, assumeranno velocità che in base alla (4) sono espresse dalla seguente relazione:

$$w = \frac{H}{x} \tag{5}$$

Ricordando quanto abbiamo detto al Cap. V, il cilindro della corrente motrice assiale trasmetterà alla prima falda a lui circoscritta una forza che per unità di superficie è data dalla seguente espressione:

$$F_o = K \frac{\delta w}{\delta x} dx \tag{6}$$

La seconda falda cilindrica eserciterà sulla prima una forza F_2 ritardatrice data dalla seguente espressione:

$$F_2 = K \left(\frac{\delta w}{\delta x} dx + \frac{\delta^2 w}{\delta x^2} dx^2 \right) \qquad (7)$$

La forza risultante F_1 che sollecita al moto la prima falda compresa tra la corrente motrice assiale e la seconda falda, sarà data dalla differenza tra la (6) e la (7), cioè:

$$F_1 = F_o - F_2 = K \frac{\delta w}{\delta x} dx - K \left(\frac{\delta w}{\delta x} dx + \frac{\delta^2 w}{\delta x^2} dx^2 \right) \qquad (8)$$

Ossia eseguendo l'operazione:

$$F_1 = K \frac{\delta^2 w}{\delta x^2} \delta x^2 \qquad (9)$$

Per la relazione Newton - Meyer, noi sappiamo che $K\,dx = \eta$, e sappiamo pure che nel caso da noi considerato possiamo scambiare il differenziale parziale con quello totale, perciò la (9) diventa:

$$F_1 = \eta \frac{d^2 w}{dx^2} dx \qquad (10)$$

E poichè la forza è eguale ad una massa m per un'accelerazione, avremo:

$$m \frac{dw}{dt} = \eta \frac{d^2 w}{dx^2} dx \qquad (11)$$

Essendo la massa m eguale alla densità ϱ moltiplicata per il volume, per un'area unitaria avremo:

$$m = \varrho \times I \times dx$$

E sostituendo tale valore nella (11) e tenendo presente che $w = \frac{dz}{dt}$, avremo:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{\eta}{\varrho} \frac{d^2 w}{dx^2} \qquad (12)$$

Se il moto fosse permanente, la velocità w essendo quella del cilindro della corrente motrice assiale, sarebbe costante nel tempo, ma in effetti nel nostro caso essendo il moto della corrente motrice assiale alternato, tale velocità cresce dal valore zero ad un massimo per poi diminuire ancora e ritornare a zero, ripetendo questo ciclo sinchè dura il moto. Potremo però considerare le singole velocità media w_m di ciascuna falda tali che esse risultino dal

rapporto tra lo spazio z percorso in un quarto di periodo ed il tempo t corrispondente, tale cioe che risulti:

$$w = w_m = \frac{z}{t} \qquad (13)$$

Ora il periodo T d'oscillazione è costante in qualsiasi punto, epperò anche la sua quarta parte t resta costante, cioè $t = K$, e con ciò la (12) moltiplicata e divisa per t diviene:

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\eta}{\varrho K} \frac{d^2z}{dx^2} \qquad (14)$$

Se nell'istante in cui si comincia a contare il tempo, le falde si sono già spostate tra di loro in modo che i punti che prima erano disposti su una retta parallela o coincidente all'asse X, siano invece raccordabili con una curva sinusoidale $z = A \; sen \; m \; x$, e se per $t = o$ si ha $z = n \; A \; cos \; m \; x$, la configurazione di quei punti resta descritta dalla seguente equazione:

$$z = A \; sen \; (n \; t + m \; x) \qquad (15)$$

Infatti facendo le derivate seconde $\frac{d^2 z}{dt^2}$; $\frac{d^2 z}{dt^2}$ di tale equazione ed introducendo nella (14) tali derivate, essa resta soddisfatta ponendo:

$$\frac{n}{m} = \sqrt{\frac{\eta}{\varrho K}} \qquad (16)$$

La (15) perciò descrive la configurazione ondosa ed i movimenti dei punti delle successive falde, che viceversa allo stato di quiete erano allineati sull'asse X, o su una retta ad esso parallela. Ma vi è ancora di più da rilevare ! Infatti poichè il moto si estingue sulla falda cilindrica di sponda avente un diametro L, tale che:

$$L = 2 \; R_s \qquad (17)$$

dove R_s è il raggio della falda di sponda, e poichè $R_s = \pm x_s$, ne segue:

$$\pm x_s = \frac{L}{2} \qquad (18)$$

Per tali valori delle ascisse deve quindi essere $z = o$, cioè nessun spostamento secondo l'asse z devono avere i punti della falda di sponda, i quali costituiscono i punti di vincolo estremi. I punti invece compresi tra questi due punti estremi, in base alla (15) assumono configurazioni ondose che variano col tempo. Tra i due estremi considerati abbiamo quindi una serie di punti che vibrano, proprio allo stesso modo come vibrano quelli di una fune di lunghezza L fissa agli estremi e fatta oscillare al centro. Infatti se poniamo che la tensione della fune sia τ sappiamo dalla meccanica che l'equazione differenziale che lega lo spostamento z di ogni punto alla sua ascissa ed al tempo è data dalla relazione:

$$\varrho \frac{d^2z}{dt^2} = \tau \frac{d^2z}{d\,x^2} \tag{19}$$

la quale diventa eguale alla (14), qualora si ponga:

$$\tau = \frac{\eta}{K} \tag{20}$$

Vediamo se veramente questa equazione è dimensionalmente esatta. Dalla fluido-dinamica abbiamo che il coefficiente di viscosità η ha le dimensioni di una massa M diviso per una lunghezza e per un tempo t, cioè:

$$\eta = \frac{M}{l\ t} \tag{21}$$

D'altra parte noi sappiamo che la massa M è eguale ad una forza F divisa per un'accelerazione, cioè divisa per il rapporto tra una lunghezza l ed un tempo al quadrato t^2, cioè:

$$M = \frac{F}{\frac{l}{t^2}} \tag{22}$$

Introducendo tale valore nella (21) abbiamo quindi:

$$\eta = \frac{F}{\frac{l^2}{t}} \tag{30}$$

Introducendo tale valore nella (20) e tenendo presente che $t = K$, avremo:

$$\tau = \frac{F}{l^2} \tag{31}$$

Ora noi sappiamo che effettivamente la tensione è uguale ad una forza divisa per una superficie, epperò la (20) è dimensionalmente esatta, e quindi veramente la (19), che esprime il moto ondoso dei punti di una fune, è identica alla (14), che esprime il moto ondoso dei punti di un fluido adiacenti ad una corrente cilindrica motrice alternata. Tenedo conto della (16) e della (19) si ha quindi:

$$\frac{n}{m} = \sqrt{\frac{\eta}{\varrho K}} = \sqrt{\frac{\tau}{\varrho}} \tag{32}$$

La fluido-dinamica ci dice che il rapporto tra il coefficiente di viscosità η e la densità ϱ è eguale alla viscosità cinematica ν, la quale ha le dimensioni di una lunghezza al quadrato l^2, divisa per un tempo t, cioè:

$$\nu = \frac{\eta}{\varrho} = \frac{l^2}{t} \tag{33}$$

Tenendo sempre presente che $K = t$, la (32) diventa:

$$\frac{n}{m} = \sqrt{\frac{\eta}{\varrho K}} = \sqrt{\frac{l^2}{t^2}} = \frac{l}{t} \tag{34}$$

Ma una lunghezza divisa per un tempo ha le dimensioni di una velocità V, quindi avremo:

$$\frac{n}{m} = V \tag{35}$$

Questa è la velocità con la quale l'onda si propaga lungo l'asse X. Infatti se si esamina l'equazione (15), si constata che se per un punto qualsiasi di ascissa x_0 l'escursione nell'istante iniziale è z_0, quella stessa escursione, dopo il tempo t ha luogo in un altro punto più distante $\frac{n}{m} t = V t$, il che significa che la deformazione corre lungo l'ascissa X, con velocità espressa

dalla (35). Ma noi abbiamo visto che ponendo:

$$V = \frac{n}{m} = \sqrt{\frac{\eta}{\varrho K}} \tag{36}$$

si può passare dalla (14) alla (15), per cui si scopre che: **"La velocità di propagazione V dell'onda è proporzionale alla radice quadrata del coefficiente di viscosità η diviso per la densità ϱ, cioè è proporzionale alla radice quadrata della viscosità cinematica ν dello spazio fluido ponderale in cui l'onda è prodotta".**

Tale viscosità è infatti data dalla seguente espressione:

$$\nu = \frac{\eta}{\varrho} \tag{37}$$

Da questa equazione abbiamo immediatamente:

$$\nu \varrho = \eta \tag{38}$$

Se la densità ϱ dello spazio fosse nulla, il coefficiente di viscosità o di attrito η sarebbe pure nullo. Infatti in questo caso la (38) ci dà:

$$\nu \, o = \eta = o \tag{39}$$

Questa equazione ci dice che: **"Se lo spazio non ha densità, cioè non ha massa, se in altre parole è un vuoto assoluto, il coefficiente di attrito tra le varie falde cilindriche coassiali è nullo, epperò il movimento di una di esse non può provocare quello delle altre e non si trasmette il moto ondoso dalla corrente motrice assiale alla falda cilindrica di sponda".**

In questo caso infatti, dalla (39) e dalla (36) risulta:

$$V = \sqrt{\frac{\eta}{\varrho K}} = o \tag{40}$$

la quale ci dice appunto che la velocità di trasmissione V del moto ondoso è nulla.

Il supporre, quindi, che nel vuoto assoluto possano trasmettersi dei moti

vibranti è in contrasto assoluto con la meccanica classica, o meglio con quella sua branca particolare che chiamasi fluido-dinamica. Questo risultato è in perfetta coerenza con quanto abbiamo scoperto nel Cap. III parlando dell'inerzia. Infatti nel luogo citato abbiamo dimostrato che nel vuoto assoluto non è possibile nè produrre forze, nè muovere corpi.

La (14) o la (15) possono, quindi, scriversi tenendo presente la (36):

$$\frac{d\,z}{dt^2} = V^2\,\frac{d^2z}{dx^2} \qquad (41)$$

La soluzione di tale equazione è allora la seguente:

$$z = g\,(t)\,.\,f\,(x)$$

con:

$$f = A\ cos\ m\ x + B\ sen\ m\ x$$

$$g = C\ cos\ m\ Vt + D\ sen\ m\ V\ t$$

Ma la $f\,(x)$ deve annullarsi sui due punti estremi che appartengono alla falda cilindrica di sponda e che sono diametralmente opposti e sempre in quiete. Perciò bisognerà che sia $A = o$ e $sen\ m\ L = o$.
Quest'ultima condizione comporta che la costante m non può assumere che i seguenti valori:

$$m = \frac{\pi\ h}{L} \qquad con\ h = 1,\ 2,\ 3,\ldots\ldots$$

Da ciò si vede che lo spazio fluido ponderale può vibrare solamente con una serie precisa di nodi, per cui le lunghezze d'onda possibili e conseguentemente le frequenze sono ben determinate.

La modalità di trasmissione del moto alterno nello spazio ponderale da noi scoperta quindi, non solamente dà consistenza reale al mezzo ed alle sue vibrazioni, non solo rende possibile le onde trasversali, ma quand'anche dà completa spiegazione della causa che determina i valori saltuari di m, e ciò in perfetta concordanza col variare dell'energia per quantità finite, e con quanto volevasi dimostrare.

È chiaro che se invece di considerare solamente i punti delle falde disposti sull'asse X, volessimo considerare anche quelli che costituiscono i cerchi concentrici che risultano sezionando le falde cilindriche con piani paralleli a

quello XY, o coincidente con questo, il problema avrebbe una variabile in più rispetto a quello della corda sopra considerato. Lo scostamento z di un punto rispetto al piano XY, sarà funzione di due coordinate x, y, determinanti la posizione di quel punto e del tempo t. Invece di una corda vibrante, in questo caso avremmo una membrana vibrante, ed in analogia alla (41) avremmo:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = V^2 \left(\frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2} \right) \qquad (42)$$

Per vedere chiaramente come il caso ora contemplato si possa assimilare a quello di una membrana, basta pensare di sezionare il nostro campo cilindrico con due piani vicinissimi e normali all'asse Z. Lo spazio compreso tra questi due piani sarà un cilindro costituito di tante falde cilindriche concentriche e la cui superficie esterna sarà costituita dalla superficie cilindrica della falda di sponda. Se l'altezza di tale cilindro è minima, potremo considerare che esso sia una lamina circolare incastrata lungo il suo bordo circolare, bordo che ha i suoi punti sul cerchio sezione della falda esterna di sponda.

Ci converrà allora trasformare la (42) in coordinate cartesiane, tenendo presente che:

$$x = R \cos \varphi \qquad y = R \operatorname{sen} \varphi$$

Con ciò si trova per la membrana circolare:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = V^2 \left(\frac{\delta^2 z}{\delta R^2} + \frac{1}{R} \frac{\delta z}{\delta R} + \frac{1}{R^2} \frac{\delta^2 z}{\delta \varphi^2} \right) \qquad (43)$$

Se invece si considera la lamina costituita di tante falde di spazio fluido, l'espressione della forza d'attrito risulta dalla 3ª delle (24) del § 12°, quando si ponga $r = R$, $V_z = w$, $S_z = o$, $\frac{\delta p}{\delta z} = o$. Infatti risulta:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{\eta}{\varrho} \left(\frac{\delta^2 w}{\delta R^2} + \frac{1}{R} \frac{\delta w}{\delta R} + \frac{1}{R^2} \frac{\delta^2 w}{\delta \varphi} + \frac{\delta^2 w}{\delta z^2} \right) \qquad (44)$$

Ed essendo per le convenzioni da noi poste:

$$w = \frac{z}{K}$$

La (44) diviene, ponendo che sia nulla la derivata seconda della velocità w rispetto a z:

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = \frac{\eta}{\varrho K} \left(\frac{\delta^2 z}{\delta R^2} + \frac{1}{R} \frac{\delta z}{\delta R} + \frac{1}{R^2} \frac{\delta^2 z}{\delta \varphi^2} \right) \qquad (45)$$

La quale, se si tiene conto della (36) diventa identica alla (43). Questo ci dimostra che: **" I punti circostanti ad una corrente fluida cilindrica motrice vibrano come quelli di una lamina circolare incastrata al suo bordo circolare ".**

Se si tenta di risolvere la (43) o la (45) ponendo z come prodotto di tre espressioni $f\ (R)$, $F\ (\varphi)$, $g\ (t)$, eseguendo le derivate seconde, e dividendo per V^2, si ha:

$$\frac{1}{f}\frac{\delta^2 f}{\delta R^2} + \frac{1}{R f}\frac{d f}{d R} + \frac{1}{R^2 F}\frac{\delta^2 F}{\delta \varphi^2} = \frac{1}{V^2 g}\frac{\delta^2 g}{\delta t^2} = -m^2 \quad (46)$$

La m è una costante perchè il primo membro non dipende da t ed il secondo non dipende nè da φ nè da R.

Gli ultimi due membri costituiscono un'equazione identica a quella della corda vibrante, epperò si può scrivere:

$$g\ (t) = A\ cos\ m\ V\ t + B\ sen\ m\ V\ t$$

La (46) d'altra parte può scriversi nel seguente modo:

$$\frac{R^2}{f}\frac{\delta^2 f}{d R^2} + \frac{R}{f}\frac{\delta f}{\delta R} + m^2 R^2 = -\frac{1}{F}\frac{\delta^2 F}{\delta \varphi^2} = L^2 \quad (47)$$

Nella quale L è una costante, per la stessa ragione per cui lo era m. Dalla (47) si ricava:

$$F\ (\varphi) = C\ cos\ L\ \varphi + D\ sen\ L\ \varphi$$

Quando φ varia di $2\ \pi$, la $F\ (\varphi)$ deve riprendere gli stessi valori, ma finchè ciò avvenga, bisogna che L possa assumere solamente valori interi, cioè occorre che sia:

$$L = 0,\ 1,\ 2,\ 3 \ldots\ldots$$

Dalla (47) abbiamo poi che la funzione $f(R)$ è determinata dalla seguente equazione:

$$\frac{\delta^2 f}{\delta R^2} + \frac{1}{R}\frac{\delta f}{\delta R} + \left(m^2 - \frac{L^2}{R^2}\right) f = o \quad (48)$$

La f per determinati valori del raggio si annulla, e quindi si annulla anche la z, epperò si avranno dei cerchi nodali, mentre le rette nodali sono in numero di L.

Da quanto sopra esposto e dimostrato si vede quindi che una corrente

cilindrica alternata motrice produce nello spazio fluido circostante un moto ondoso trasversale alla direzione di propagazione e che assume ben determinate frequenze obbligate dalle condizioni di vincolo ai punti della falda di sponda che permangono immobili. Senza incorrere quindi, nella ipotesi di un vuoto assoluto, inammissibile in base alla meccanica classica, e senza giungere di conseguenza ad onde di probabilità inspiegabili nella loro trasmissione, noi siamo pervenuti agli stessi risultati, cioè alle stesse leggi di propagazione.

È appena necessario dire che la realtà delle onde trasversali da noi concepite e che perciò chiameremo todeschiniane, si può riscontrare anche sperimentalmente e da chiunque constatando quello che succede quando si lascia cadere un sasso in uno stagno d'acqua immobile. Posto che il sasso cada verticalmente secondo l'asse Z, e che l'acqua sia disposta con la sua superficie libera sul piano orizzontale XY, quando il sasso tocca il liquido esercita una pressione su una determinata superficie di questo. Il liquido si abbassa dove il sasso penetra e risale invece ai suoi fianchi, ritornando poscia a riprendere il livello primitivo, e producendo un'onda trasversale che si sposta in creste ondose circolari che si dilatano verso la sponda. Il moto sussultorio del cilindro liquido centrale, dov'è caduto il sasso, si comunica quindi alle falde circostanti dell'acqua, le quali entrano appunto in oscillazione trasversale, con la modalità da noi scoperta.

È chiaro che l'onda in questo esperimento, che chiameremo di superficie, è visibile, mentre se il sasso oscillasse al centro di una massa d'acqua, cioè se il sasso oscillasse sotto il pelo libero del liquido, ad una certa profondità, il profilo delle onde prodotte non si potrebbe scorgere, pur esistendo esse egualmente e pur producendo esse gli effetti ponderali su eventuali corpi immersi in esse.

Non è quindi solamente un'ipotesi convalidata dai risultati dei procedimenti matematici, la possibilità di produrre onde trasversali in un fluido, poichè tali onde si possono realmente vedere e produrre in un liquido, e ciò in netta smentita a quegli scienziati che hanno sostenuto sinora l'impossibilità di produrre tale specie di onde in un fluido.

Sinora noi abbiamo considerato le onde prodotte nello spazio fluido da una corrente cilindrica motrice alternata, ma noi ci siamo proposti di esaminare anche le onde prodotte da una corrente motrice rotante alternata; epperò ora vogliamo studiare questo caso.

Immaginiamo perciò un corpuscolo sferico (atomo, elettrone o molecola) immerso nello spazio fluido ambiente. Se questo corpuscolo ruota con velocità uniforme attorno all'asse dei poli, come abbiano visto al Cap. V, induce il fluido circostante a scomporsi in tante sfere concentriche (falde) che ruotano attorno all'asse dei poli Z, con velocità decrescenti con l'au-

mentare del raggio delle sfere stesse sino alla sfera di sponda, dove per eccesso di attrito sulla forza motrice il moto si estingue.

Fatta una sezione nel piano equatoriale delle sfere, le traccie di queste su tale piano saranno dei cerchi concentrici di raggio generico R. Chiamando poi con V la velocità di rotazione, in obbedienza alla legge delle aree, abbiamo:

$$V = \frac{H}{R} \qquad (49)$$

Abbiamo chiamato lo spazio così mosso « campo rotante Todeschini » ed abbiamo dimostrato che in esso la velocità di rotazione, le velocità angolari, le frequenze, le forze e le energie dei punti situati sulle successive falde, variano per salti a causa dello spessore costante di esse e del verificarsi della legge delle aree.

Se ora si suppone che il corpuscolo sferico motore centrale ed il suo campo circostante, oltre a ruotare uniformemente attorno all'asse Z, sempre nello stesso senso, siano costretti a causa di speciali forze applicate, ad oscillare ora in un senso, ora nel contrario, attorno ad un'altro asse passante pel centro del corpuscolo, cioè supponiamo che il complesso sia animato di un moto periodico di oscillazione, quali effetti nasceranno nello spazio fluido posto oltre la sfera di sponda?

Evidentemente il corpuscolo centrale ed il suo campo rotante si comporteranno come una nuova unità materiale, e sarà come se la sfera esterna di sponda che li comprende entrambi oscillasse alternativamente attorno al nuovo asse, sollecitando nuove sfere di spazio fluido a seguire il suo moto alterno. Il movimento, quindi, si estenderà oltre le frontiere della falda sferica di sponda del campo rotante continuo, e se l'energia è rilevante, potrà propagarsi assai lontano dalla sorgente, sino ad estinguersi su un'altra sfera che costituirà la sponda del moto ondoso. Tra la sponda del campo rotante e la sponda del moto ondoso, avremo quindi una serie di superfici sferiche di spazio, una circoscritta all'altra, che seguono le oscillazioni della sorgente.

Se ora immaginiamo di sezionare tali falde sferiche con due piani paralleli al piano equatoriale di oscillazione, e supponiamo che la distanza tra questi due piani sia eguale allo spessore b delle falde, queste resteranno divise in tanti anelli concentrici di sezione quadrata, avente un'area S costante o tale che il suo valore risulta definito dalla relazione seguente:

$$S = b^2 \qquad (50)$$

Supposto che durante un semi-periodo, una di tali sezioni, posta alla distanza R dal centro del campo, descriva un'angolo $d\theta$, potremo ritenere che l'arco C descritto da tale sezione sia determinato con grande approssimazione dalla seguente relazione:

$$C = K\ d\theta \tag{51}$$

Il volume Q generato dallo spostamento angolare della sezione anulare citata, sarà ovviamente dato dal prodotto della (50) per la (51). Avremo cioè:

$$Q = b^2\ R\ d\theta \tag{52}$$

Questo sarà anche il volume di spazio fluido che sarà passato per la sezione b^2 durante un semi-periodo di oscillazione. Per un'oscillazione completa il volume sarà doppio, e cioè:

$$Q = 2\ b^2\ R\ d\theta \tag{53}$$

Moltiplicando tale volume per la densità ϱ dello spazio fluido avremo la massa totale di esso che viene spostata durante il periodo T, cioè:

$$M = \varrho\ 2\ b^2\ R\ d\theta \tag{54}$$

Poichè ϱ, b^2 e $d\theta$ sono costanti, potremo porre:

$$M = K\ R \tag{55}$$

La massa M di ciascun arco anulare di spazio oscilla quindi intorno al centro O del campo, allo stesso modo di un pendolo (Fig. 55). Ma noi sappiamo dalla meccanica classica che il moto di un pendolo è identico alla proiezione sul diametro del moto di un punto che descriva una circonferenza di raggio R eguale alla lunghezza del pendolo l, con velocità costante V, quando il centro di tale circonferenza coincida col centro di oscillazione, ed il periodo di tempo impiegato a descriverla sia eguale a quelle del pendolo stesso. (Fig. 56).

La velocità V del punto P sulla circonferenza risulta immediatamente data dalla seguente espressione:

$$V = \frac{2\ \pi\ R}{T} \tag{56}$$

L'accelerazione centripeta A'_t sarà:

$$A'_t = \frac{4\ \pi^2\ R}{T^2} \tag{57}$$

La sua proiezione sul diametro $D\,F$, sarà perciò:

$$A = A_t \; sen \; \alpha = \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2} \; sen \; \alpha \qquad (58)$$

E l'accelerazione massima A_m si avrà quando $\alpha = 90°$, cioè quando $sen\,\alpha = 1$. In tal caso avremo quindi:

$$A_m = A_t = \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2} \qquad (59)$$

che in base alla (56) potremo scrivere:

$$A_m = \frac{2\,\pi\,V}{T} \qquad (60)$$

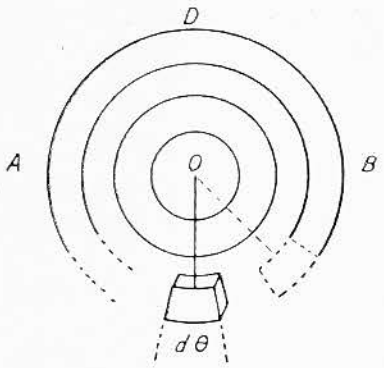


Fig. 55 — Falde sferiche concentriche oscillanti intorno al centro O. La porzione di angolo $d\,\theta$ si comporta come un pendolo.

Per avere la forza F_m massima che sviluppa l'arco dell'anello di spazio in oscillazione, basterà moltiplicare la sua massa M data dalla (55) per la sua accelerazione massima A_m data dalla (60). Con ciò avremo:

$$F_m = \frac{2\,\pi\,K\,R\,V}{T} \qquad (61)$$

Osservando la (55) si vede che le masse degli archi anulari di spazio oscillanti crescono con l'aumentare della loro distanza dal centro, mentre invece le velocità V pur essendo costanti su ciascuna falda, descrescono con la distanza R in base alla legge delle aree espressa dalla (49). Questa equazione ci dà infatti:

$$R\,V = H \qquad (62)$$

E con ciò la (61) diventa:

$$F_m = \frac{2\,\pi\,K\,H}{T} \qquad (63)$$

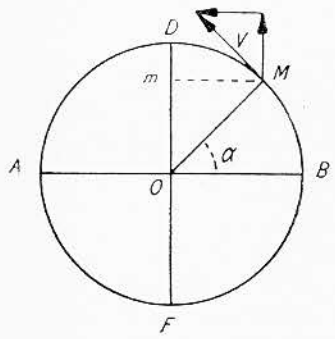


Fig. 56.

Ora i valori del numeratore del secondo membro sono tutti delle costanti, epperò possiamo porre:

$$h = 2\,\pi\,K\,H \qquad (64)$$

e con ciò la (63) diventa:

$$F_m = \frac{h}{T} \qquad (65)$$

Ma l'inverso del periodo T è eguale alla frequenza ν di oscillazione, epperò la (65) diventa:

$$F_m = h\,\nu \qquad (66)$$

la quale ci dice che: **"La forza massima sviluppata da uno qualsiasi degli archi anulari oscillanti di spazio fluido che costituiscono il campo alternato, è proporzionale alla frequenza di oscillazione di esso".**

Tenendo presente la (55) e la (62), la (63) diventa:

$$h = 2\,\pi\,M\,V \qquad (67)$$

la quale ci dice che: **"La costante h è pari a 2π volte la quantità di moto massima sviluppata da uno qualsiasi degli archi anulari oscillanti che costituiscono il campo rotante alternato, epperò la costante h ha le dimensioni di una quantità di moto e non già quelle di un'energia per un tempo".**

Dalla (65) abbiamo poi:

$$F_m\,T = 2\,\pi\,M\,V \qquad (68)$$

E poichè una forza per un tempo è eguale ad un impulso I, potremo scrivere:

$$I_m = 2\,\pi\,M\,V = h \qquad (69)$$

la quale ci dice che: **"L'impulso massimo I_m degli archi anulari di spazio fluido oscillanti attraverso una sezione quadrata che abbia lati eguali allo spessore delle falde, è costante a qualsiasi distanza dal centro del campo".**

Riassumendo quanto abbiamo esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

364ª Scoperta - La generazione di onde trasversali nello spazio fluido ponderale si può ottenere facendo traslare alternativamente nelle due direzioni opposte una corrente cilindrica assiale, oppure facendo oscillare una sfera alternativamente in sensi opposti attorno ad un suo asse polare.
In entrambi i casi le oscillazioni della massa motrice centrale provocano oscillazioni delle falde circoscritte di spazio fluido sino ad una falda di sponda del moto ondoso, sulla quale esso si spegne.

365ª Scoperta - La velocità V di propagazione delle onde di spazio trasversali, generate nel modo descritto nella precedente scoperta, è proporzionale alla radice quadra del coefficiente di attrito η diviso per al densità ϱ dello spazio fluido ponderale, secondo la relazione:

$$V = \sqrt{\frac{\eta}{\varrho K}}$$

366ª Scoperta - Se lo spazio non ha densità ($\varrho = o$), è un vuoto assoluto privo di massa ed il coefficiente di attrito tra le varie falde cilindriche in cui può scomporsi è nullo, epperò il movimento di una di esse non può provocare quello delle altre; ergo, il movimento ondoso non si trasmette dalla falda motrice a quella di sponda e la velocità di trasmissione **V** di esso è nulla.

367ª Scoperta - Poichè la velocità di trasmissione **V** di tutte le energie radianti (calore, luce, elettricità, magnetismo, ecc.) è diversa da zero, è costante, ed eguale per tutte, bisogna convenire in base alla precedente scoperta, che lo spazio in cui dette energie si propagano ha densità ϱ e coefficiente di attrito η costante in tutti i punti dell'Universo. Ergo: la trasmissione delle energie radianti è la prova della ponderalità, della fluidità e mobilità dello spazio.

368ª Scoperta - Sezionando un campo oscillante cilindrico di spazio fluido ponderale con due piani vicinissimi e normali all'asse, la sezione si presenta come una lamina circolare vibrante incastrata nel circolo di bordo che costituisce la traccia della falda cilindrica di sponda.
Sezionando poi la lamina circolare così ottenuta con un piano ad essa normale che passi per uno dei suoi diametri, la sezione che si ottiene si presenta come una linea vibrante (corda vibrante) fissata ai punti estremi del diametro, punti che appartengono alla falda cilindrica di sponda del moto ondoso.

369ª Scoperta - Le equazioni della corda e della membrana circolare vibranti che stabiliscono le relazioni tra lo spostamento **Z** di un loro punto, le ordinate di

questo ed il tempo, sono identiche alle equazioni che stabiliscono le stesse relazioni per la sezione diametrale lineare, o per quella trasversale circolare di un campo cilindrico di spazio fluido oscillante. Ergo, dalle equazioni della fluidodinamica che esprimono le forze di attrito tra le varie falde si può pervenire alle equazioni della corda e della membrana vibranti, secondo le relazioni:

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\tau}{\varrho}\frac{d^2z}{dx^2} = \frac{\eta}{\varrho K}\frac{d^2z}{dx^2}$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\tau}{\varrho}\left(\frac{d^2z}{dx^2} + \frac{d^2z}{dy^2}\right) = \frac{\eta}{\varrho K}\left(\frac{d^2z}{dx^2} + \frac{d^2z}{dy^2}\right)$$

Con: $\tau = \dfrac{\eta}{K}$

370ª Scoperta - Come per la soluzione delle equazioni relative, una corda fissa agli estremi od una lamina circolare incastrata sui bordi non possono vibrare che con determinate frequenze a causa delle condizioni imposte dai vincoli, così i punti situati su una sezione diametrale e quelli situati su una sezione trasversale circolare di un campo cilindrico di spazio oscillante, non possono che assumere ben determinate frequenze a causa delle condizioni imposte dai punti che si trovano sulla sponda cilindrica del movimento ondoso, punti che permangono fissi.

371ª Scoperta - La forza massima F_m sviluppata da uno qualsiasi degli archi anulari oscillanti di spazio fluido che costituiscono un campo rotante alternato, è proporzionale alla frequenza ν di oscillazione di esso, secondo la relazione:

$$F_m = h\,\nu$$

372ª Scoperta - La costante **h** è pari a $2\,\pi$ volte la quantità di moto **M V** massima sviluppata da uno qualsiasi degli archi anulari oscillanti che costituiscono il campo rotante alternato, epperò tale costante ha le dimensioni di una quantità di moto, secondo la relazione:

$$h = 2\,\pi\,M\,V$$

373ª Scoperta - L'impulso massimo I_m degli archi anulari di spazio fluido oscillanti attraverso una sezione quadrata che abbia lati eguali allo spessore delle falde, è costante a qualsiasi distanza dal centro del campo cilindrico oscillante, purchè compresa entro la superficie cilindrica di sponda. Vale perciò la relazione:

$$I_m = 2 \pi M V = h$$

§ 34° - ONDE PRODOTTE NELLO SPAZIO FLUIDO CIRCOSTANTE AD UNA CORRENTE ALTERNATA COMUNQUE DIRETTA E LORO AZIONE SUI CORPUSCOLI MATERIALI IMMERSI NEL CAMPO OSCILLANTE - L'EQUAZIONE DI SCHRÖDINGER OTTENUTA CON LA SPAZIO-DINAMICA.

Nel paragrafo precedente abbiamo considerato sia le onde prodotte nello spazio fluido circostante ad una corrente cilindrica motrice oscillante secondo il suo asse di figura Z, sia le onde prodotte dalla rotazione alternata del cilindro attorno all'asse citato. Ora se si suppone che il cilindro motore abbia contemporaneamente entrambi i movimenti di traslazione e di rotazione alternati, avremo un movimento complesso di rototraslazione alternato, come quello che si otterrebbe girando una vite entro il suo dado, prima in un senso e poi nel contrario, con alternanze eguali. Le falde di spazio fluido circoscritte a tale corrente cilindrica motrice animata di moto rototraslante alterno, saranno indotte anch'esse, per attrito, a seguire, sia pur con ritardo, tale movimento sino alla falda di sponda, dove si estingue l'azione. Avremo così un campo di spazio fluido roto-traslante alternato, nel quale saranno valide le leggi da noi trovate per i campi componenti, con l'avvertenza che la velocità V risultante di ogni falda, o di un suo punto qualsiasi, sarà decomponibile secondo i tre assi coordinati, nelle tre sue componenti u, v, w.

Ad eguali risultati si perverrebbe se il cilindro della corrente motrice fosse comunque inclinato sugli assi di riferimento, e fosse animato solamente di moto rettilineo alternato, potendosi sempre decomporre la velocità risultante nelle tre componenti predette.

Le forze che i campi oscillanti composti ora esaminati esercitano su una particella materiale in essa immersa ad una certa distanza dalla corrente motrice centrale, saranno evidentemente quelle che lo spazio fluido vibrante possiede nel punto considerato.

Ma in tale punto, sappiamo, per il teorema di D'Alembert, che vi deve essere in ogni istante equilibrio tra le forze attive e quelle attuali, e che le espressioni di questo equilibrio sono quelle che Eulero trovò per il moto dei fluidi, da noi considerate con le (10) al § 12°, Cap. V e che qui trascriviamo:

$$\frac{du}{dt} = \frac{\eta}{\varrho} \Delta u - \frac{1}{\varrho} \frac{\delta p}{\delta x} + F_x$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\eta}{\varrho} \Delta v - \frac{1}{\varrho} \frac{\delta p}{\delta y} + F_y \qquad (1)$$

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\eta}{\varrho} \Delta w - \frac{1}{\varrho} \frac{\delta p}{\delta z} + F_z$$

Poichè nel paragrafo precedente abbiamo visto che le forze che sollecitano al moto ondoso le falde dello spazio fluido circostanti alla corrente motrice centrale, sono solamente quelle dovute all'attrito, ne risulta che le derivate parziali delle pressioni e le forze di campo, rispettivamente espresse dal secondo e terzo addendo delle (1) sono nulle, e con ciò quelle espressioni si semplificano come segue:

$$\frac{du}{dt} = \frac{\eta}{\varrho} \Delta u$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\eta}{\varrho} \Delta v \qquad (2)$$

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\eta}{\varrho} \Delta w$$

Le tre componenti delle accelerazioni che figurano ai primi membri rispetto agli assi X, Y e Z, risultano notoriamente date dalle seguenti espressioni:

$$\frac{du}{dt} = \frac{\delta u}{\delta t} + \frac{\delta u}{\delta x}\frac{dx}{dt} + \frac{\delta u}{\delta y}\frac{dy}{dt} + \frac{\delta u}{\delta z}\frac{dz}{dt}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\delta v}{\delta t} + \frac{\delta v}{\delta x}\frac{dx}{dt} + \frac{\delta v}{\delta y}\frac{dy}{dt} + \frac{\delta v}{\delta z}\frac{dz}{dt} \qquad (3)$$

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\delta w}{\delta t} + \frac{\delta w}{\delta x}\frac{dx}{dt} + \frac{\delta w}{\delta y}\frac{dy}{dt} + \frac{\delta w}{dz}\frac{dz}{dt}$$

ossia:

$$\frac{du}{dt} = \frac{\delta u}{\delta t} + \frac{\delta u}{\delta x} u + \frac{\delta u}{\delta y} v + \frac{\delta u}{\delta z} w$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{\delta v}{\delta t} + \frac{\delta v}{\delta x} u + \frac{\delta v}{\delta y} v + \frac{\delta v}{\delta z} w$$

$$\frac{dw}{dt} = \frac{\delta w}{dt} + \frac{\delta w}{\delta x} u + \frac{\delta w}{\delta y} v + \frac{\delta w}{\delta z} w \qquad (4)$$

Poichè esiste il potenziale ψ di velocità, avremo:

$$u = \frac{\delta\psi}{\delta x} \qquad v = \frac{\delta\psi}{\delta y} \qquad w = \frac{\delta\psi}{\delta z} \tag{5}$$

e le (4) diventano:

$$\begin{aligned}
\frac{du}{dt} &= \frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta t} + \frac{\delta\psi}{\delta x}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x^2} + \frac{\delta\psi}{\delta y}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta y} + \frac{\delta\psi}{\delta z}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x\delta z} \\
\frac{dv}{dt} &= \frac{\delta^2\psi}{\delta y\delta t} + \frac{\delta\psi}{\delta x}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta y} + \frac{\delta\psi}{\delta y}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta y^2} + \frac{\delta\psi}{\delta z}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta y\delta z} \\
\frac{dw}{dt} &= \frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta t} + \frac{\delta\psi}{\delta x}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta z} + \frac{\delta\psi}{\delta y}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta y\,\delta z} + \frac{\delta\psi}{\delta z}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta z^2}
\end{aligned} \tag{6}$$

Ora essendo u, v, w le tre componenti del vettore V, si ha:

$$V^2 = u^2 + v^2 + w^2$$

da cui:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{2}\,\frac{\delta V^2}{\delta x} &= u\,\frac{du}{dx} + v\,\frac{dv}{dx} + w\,\frac{dw}{dx} \\
\frac{1}{2}\,\frac{\delta V^2}{\delta y} &= u\,\frac{du}{dy} + v\,\frac{dv}{dy} + w\,\frac{dw}{dy} \\
\frac{1}{2}\,\frac{\delta V^2}{\delta z} &= u\,\frac{du}{dz} + v\,\frac{dv}{dz} + w\,\frac{dw}{dz}
\end{aligned} \tag{7}$$

le quali tenendo conto delle (5) diventano:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{2}\,\frac{\delta V^2}{\delta x} &= \frac{\delta\psi}{\delta x}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x^2} + \frac{\delta\psi}{\delta y}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta y\,\delta x} + \frac{\delta\psi}{\delta z}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta x} \\
\frac{1}{2}\,\frac{\delta V^2}{\delta y} &= \frac{\delta\psi}{\delta x}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta y} + \frac{\delta\psi}{\delta y}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta y^2} + \frac{\delta\psi}{\delta z}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta y} \\
\frac{1}{2}\,\frac{\delta V^2}{\delta z} &= \frac{\delta\psi}{\delta x}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta z} + \frac{\delta\psi}{\delta y}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta y} + \frac{\delta\psi}{\delta z}\,\frac{\delta^2\psi}{\delta z^2}
\end{aligned} \tag{8}$$

Sostituendo i primi membri di queste equazioni nelle (6) al posto degli equi-

valenti valori espressi dai secondi membri, avremo:

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= \frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta x} \\ \frac{dv}{dt} &= \frac{\delta^2\psi}{\delta y\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta y} \\ \frac{dw}{dt} &= \frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta z} \end{aligned} \qquad (9)$$

Sostituendo questi valori nei primi membri delle (2), avremo:

$$\begin{aligned} \frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta x} &= \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\, u \\ \frac{\delta^2\psi}{\delta y\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta y} &= \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\, v \\ \frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta z} &= \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\, w \end{aligned} \qquad (10)$$

Sostituendo al posto di u, v e w i loro valori dati dalle (5), avremo:

$$\begin{aligned} \frac{\delta^2\psi}{\delta x\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta x} &= \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\,\frac{\delta\psi}{\delta x} \\ \frac{\delta^2\psi}{\delta y\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta y} &= \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\,\frac{\delta\psi}{\delta y} \\ \frac{\delta^2\psi}{\delta z\,\delta t} + \frac{1}{2}\frac{\delta V^2}{\delta z} &= \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\,\frac{\delta\psi}{\delta z} \end{aligned} \qquad (11)$$

Integrando la prima di queste equazioni rispetto ad X, la seconda rispetto ad Y e la terza rispetto a Z, avremo che tutte tre le equazioni diventano eguali alla seguente espressione:

$$\frac{\delta\psi}{\delta t} + \frac{1}{2}V^2 = \frac{\eta}{\varrho}\,\Delta\,\psi \qquad (12)$$

Ora poichè la velocità V varia ciclicamente col tempo, anche il suo potenziale

ψ varia alternativamente col tempo, e potremo perciò porre che il legame tra ψ e t sia sinusoidale, secondo la seguente espressione:

$$\psi = a\, e^{2\pi k i \nu t} \tag{13}$$

Ponendo $k = 2$, e ricordando che $i^2 = -1$, dalla (13) deriva:

$$\frac{\delta\psi}{\delta t} = -4\pi\nu\psi = -\frac{4\pi}{h} E\psi \tag{14}$$

nella quale si è posto:

$$\nu = \frac{E}{h}$$

Per le stesse ragioni se si pone:

$$\frac{1}{2} V^2 = \frac{4\pi}{h} P\psi \tag{15}$$

Dove con P si è designata l'energia potenziale, sostituendo nel primo membro della (12) la (14) e la (16), avremo:

$$-\frac{4\pi}{h} E\psi + \frac{4\pi}{h} P\psi = \frac{\eta}{\varrho} \Delta\psi \tag{16}$$

od anche:

$$\Delta\psi + \frac{\varrho}{\eta}\frac{4\pi}{h}(E - P)\psi = o \tag{17}$$

Considerando che il rapporto della densità ϱ al coefficiente di attrito η è eguale all'inverso di una lunghezza L al quadrato divisa per un tempo t, cioè che è:

$$\frac{\varrho}{\eta} = \frac{1}{\frac{L^2}{t}} \tag{18}$$

e considerando che le dimensioni di h sono quelle di un'energia per un tempo, cioè:

$$h = \frac{1}{2}\frac{L^2}{t^2} t M \tag{19}$$

dalla (18) e dalla (19) abbiamo:

$$\frac{\varrho}{\eta} = \frac{M}{2h} \qquad (20)$$

Considerando poi la superficie della falda sferica di raggio $R = 1$ tale superficie A risulta:

$$A = 4\pi R^2 = 4\pi \times 1 = 4\pi \qquad (21)$$

Se si considera uno spessore unitario, il volume Q della falda di raggio unitario, risulta:

$$Q = 4\pi$$

La massa totale M della falda risulta moltiplicando il suo volume Q per la massa unitaria m, cioè:

$$M = 4\pi m \qquad (23)$$

Sostituendo questo valore nella (20) abbiamo:

$$\frac{\varrho}{\eta} = \frac{2\pi m}{h} \qquad (24)$$

Sostituendo poi tale valore nella (17) questa diventa:

$$\Delta\psi + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - P)\psi = o \qquad (25)$$

la quale si identifica in pieno con la celebre relazione di Schrödinger! Questa pertanto si può dedurre dalla spazio-dinamica. *c. v. d.*

Il risultato da noi ora conseguito ha grandissima importanza in quanto ci dice che non occorre ammettere l'assurdo concetto di un vuoto assoluto e di un'onda priva di substrato fisico, per giungere alla (25), poichè essa si può dedurre dalla spazio-dinamica considerando uno spazio fluido ponderale con onde reali.

La funzione ψ che è stata considerata da Schrödingher come una grandezza indicante la probabilità di trovare un corpuscolo o l'energia corrispondente in un certo punto, nel nostro caso indica invece il potenziale di velocità dello spazio fluido in un certo punto del campo oscillante ed in un ben determinato istante.

Ora mentre questo concetto che ci indica che il variare del potenziale è legato al variare delle velocità del fluido, cioè all'onda reale di esso, ci con-

sente di porre in relazione il vibrare della sorgente con quello del mezzo di trasmissione; il concetto invece di un'onda di probabilità nel vuoto non è legata alla realtà fisica di un mezzo che vibri, epperò non può nemmeno spiegarci come tale onda di probabilità si trasmetta dalla sorgente allo spazio circostante.

In altre parole, con la nostra teoria, non solamente si perviene alla (25) identica a quella di Schrödingher, considerando onde trasversali (todeschiniane) reali in un mezzo vibrante (spazio fluido), ma anche si vede come tali onde siano generate dal corpuscolo sorgente di moto, come esse si propagano nello spazio sino alla sponda del movimento, ed infine come provocano nel corpuscolo sul quale interferiscono gli effetti dinamici che la fisica teoretica ha sperimentalmente accertati.

È chiaro che siccome la (25) dà ragione quantitativa di tutti gli effetti di interazione tra onde e corpuscoli, quali ad esempio, l'effetto fotoelettrico, l'effetto Compton, ecc., tali effetti non sono altro che apparenze di azioni fluido-dinamiche tra lo spazio ponderale in vibrazione e gli elementi primi costituenti la materia (elettroni) sui quali esso incide.

Ciò vuol dire che con la spazio-dinamica noi siamo riusciti a penetrare l'essenza intima ed a spiegare il meccanismo di tutti quegli effetti che sino ad ora erano ritenuti fenomeni di natura misteriosa e siamo riusciti pure con la spazio-dinamica a ritrovarne tutte le leggi principali. Ma con ciò noi abbiamo dimostrato che anche sul banco di prova delle interazioni tra onde e corpuscoli la nostra teoria resta pienamente confermata.

Possiamo pertanto enunciare le seguenti scoperte:

374ª Scoperta - Le forze che sollecitano al moto ondoso le falde od i punti di spazio fluido circostante ad una qualsiasi massa o corrente motrice centrale sono esclusivamente quelle dovute all'attrito.

375ª Scoperta - L'equazione di Schrödingher si può ottenere con la fluido-dinamica, qualora si consideri l'azione reciproca tra onde e corpuscoli e si consideri il mezzo trasmittente costituito di spazio fluido ponderale come sede di vibrazioni reali dovute alle sole forze di attrito.

376ª Scoperta - La funzione ψ dell'equazione di Schrödinger non rappresenta la probabilità di presenza di un elettrone in un determinato luogo, come ritenuto

sinora, bensì rappresenta invece il potenziale della velocità in un punto determinato del campo di spazio oscillante ed in un ben preciso istante.

377ª Scoperta - Tutti gli effetti (fotoelettrici, Compton, ecc.) di interazione tra onde e corpuscoli, non sono che apparenze di effetti fluido-dinamici tra lo spazio ponderale in vibrazione e gli elementi primi costituenti della materia.

Capitolo IX

L'ELETTRO-MAGNETISMO SPAZIO-DINAMICO

« A volte il gergo appare
qual magnetismo agente
e il flusso granulare
elettrica corrente
degli atomi costretti
a giroscopi effetti ».

Capitolo IX

§ 35° - IL MISTERO DELL'ELETTRICITÀ E DEL MAGNETISMO SVELATO - IL CONCETTO SPAZIO-GIROSCOPICO DELL'ELETTRO-MAGNETISMO - LE FORZE E LE AZIONI ELETTRICHE QUALI APPARENZE DELLE REAZIONI GIROSCOPICHE DEGLI ATOMI DEI CONDUTTORI INVESTITI DA CORRENTI ROTANTI CONTINUE OD ALTERNATE DI SPAZIO FLUIDO, LE QUALI SI IDENTIFICANO COL CAMPO MAGNETICO - LE EQUAZIONI DI MAXWELL DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA - POTENZIALE, INTENSITÀ, RESISTENZA ED INDUZIONE ELETTRICA, SVELATI NELLA LORO ESSENZA REALE.

Noi ci siamo proposti, con la nostra teoria, non solo di ritrovare tutte le leggi dei vari fenomeni fisici, ma anche di vedere il chiaro meccanismo di essi, e ciò in omaggio al sano concetto, già altrove citato, del grande Kelvin che un fenomeno non si può comprendere se non si conosce il suo meccanismo. Perciò chiariremo bene che cosa sono il magnetismo e l'elettricità e l'azione e la reazione tra campo elettrico e magnetico, in modo da comprendere tutti i fenomeni relativi come una catena di cause ed effetti meccanici, senza essere costretti ad ammettere per essi, come fa la scienza oggi, che è così perchè è così, lasciando inviolato il mistero della intima essenza di queste interessantissime manifestazioni fisiche.

Già nel Cap. VI avendo dimostrato che la carica elettrica di un elettrone planetario atomico si identifica con la sua massa trasversale, e che tale carica elettrica è originata da campi di spazio fluido rotanti del nucleo e dell'elettrone, abbiamo posto le fondamenta per un concetto spazio-dinamico dell'elettro-magnetismo.

Approfondendo ora l'indagine facciamo rilevare che si ottengono effetti elettro-magnetici anche se si fanno incidere onde herziane su circuiti metallici. È questo il caso delle trasmissioni radio. Questa semplice constatazione ci fa comprendere che anche le onde herziane rientrano nelle vibrazioni di spazio fluido studiate nel capitolo precedente, e che l'essenza ed il mecca-

nismo dei fenomeni dell'elettromagnetismo si devono spiegare con movimento di spazio e gli effetti giroscopici da esso prodotti sugli atomi rotanti delle materia costituita di essi. Le azioni elettro-magnetiche sono quindi azioni spazio-giroscopiche, e non vi sarebbe alcun bisogno di insistere sull'argomento, rientrando esso come caso particolare nei fenomeni e nelle leggi studiati al Cap. VIII.

Considerando però che l'elettricità ed il magnetismo si possono generare oltre che con onde herziane anche in altri modi, non contemplati nel capitolo citato, e che l'elettro-magnetismo è retto dalle leggi di Maxwell, le quali sinora, nonostante tutti i tentativi fatti dai fisici-matematici, non si sono potute ricavare dalla fluido-dinamica, riteniamo sia indispensabile analizzare a fondo questo concetto alla luce della nostra teoria.

Comincieremo la nostra indagine al solito con due osservazioni comuni, ma non per questo meno importanti e fertili di conseguenze, e cioè col mettere in rilievo che sia il magnetismo, sia l'elettricità non si possono svelare che tramite la materia.

Noi percepiamo questi due enti solamente attraverso gli effetti che essi producono su determinate sostanze. Ove non esistono conduttori noi non percepiamo elettricità, ove non esistono masse metalliche noi non percepiamo attrazione magnetica, e ciò anche se lo spazio è sede di perturbazioni ondose herziane.

Questa osservazione ci dice chiaramente che vi è qualche cosa che vibra e che la materia subendo tali vibrazioni manifesta a noi effetti elettro-magnetici. Solamente la materia costituita ci manifesta tali effetti, e quindi è chiaro che le onde herziane non sono di natura elettro-magnetica, ma bensì semplici oscillazioni di spazio fluido, le quali quando colpiscono la materia e solamente allora vi suscitano effetti elettromagnetici.

È strano poi che la scienza ammetta che l'induzione elettrica a bassa frequenza tra due fili vicini avviene perchè nello spazio intermedio si propaga la variazione di un campo magnetico, mentre per l'induzione ad alta frequenza (radio), tra due fili vicini o lontani, sostiene che si propaghi nello spazio oltre un'onda magnetica anche un'onda elettrica !

Ora è evidente come non si possa ammettere questo diverso comportamento per lo stesso fenomeno induttivo, e che qui la scienza è in palese contraddizione.

Sostenendo poi che le onde herziane sono di natura elettromagnetica la scienza si pone in un'altra contraddizione stridente. Infatti si sa che ogni proprietà fisica delle onde è caratterizzata da una ben determinata frequenza, nel senso che ad ogni frequenza diversa corrisponde una caratteristica fisica diversa. Così ad esempio, la luce ed il suono sono vibrazioni di frequenze

diverse, ed ogni colore particolare della luce, ed ogni nota particolare di suono, sono caratterizzati da ben distinte frequenze. Un'onda di una ben precisa frequenza non può quindi avere due proprietà fisiche diverse, quali il magnetismo e l'elettricità !

Le due contraddizioni ora rilevate si possono eliminare solamente ammettendo che le onde herziane non sono nè di natura elettrica nè di natura magnetica, ma bensì di un'unica natura, cioè sono vibrazioni di spazio fluido.

Nel mezzo di propagazione non si trova nè elettricità nè magnetismo, ma solamente spazio in movimento (vibrazione).

Vediamo ora se l'elettricità ed il magnetismo si trovino invece nella materia. Noi sappiamo già, per quanto dimostrato nel Cap. III, che la materia altro non è che spazio in movimento, e che precisamente essa è costituita di tante sferule di spazio rotanti (nuclei), ciascuna delle quali crea attorno a sè campi rotanti Todeschini, i quali manifestano tutti gli attributi della materia.

Quando tali sfere rotanti siano investite da correnti esterne di spazio fluido, non possono che manifestare effetti Magnus. Quando tali sfere siano fatte oscillare da onde di spazio fluido, non possono manifestare parimenti che effetti Magnus. E poichè questi, per quanto da noi dimostrato al Cap. IV, si identificano con effetti giroscopici, bisogna convenire che qualsiasi oscillazione o corrente di spazio, produce nei nuclei costituenti la materia effetti giroscopici.

Ne segue che anche nella materia non si trova nè elettricità nè magnetismo, ma si possono manifestare in essa solamente effetti fluido-dinamici ed, in particolari condizioni, effetti giroscopici. Ora poichè tali effetti giroscopici non sono da noi stati mai riscontrati, ma viceversa si sono notati effetti elettro-magnetici, bisogna concludere che noi abbiamo sino ad oggi scambiato gli uni per gli altri, ossia che abbiamo ritenuti effetti elettro-magnetici quelli che non erano altro che effetti giroscopici o di Magnus.

Ma come può essere avvenuto ciò? Può essere avvenuto solamente se gli effetti giroscopici sono identici agli effetti elettro-magnetici, e se questa identità si mantiene non solo nelle modalità con le quali si svolgono quei fenomeni, ma eziandio nelle leggi che li regolano.

Se tale identità sussiste, noi possiamo essere stati sino ad oggi vittime di una illusione, anzi di due illusioni: quella dell'elettricità e quella del magnetismo, e ciò nel senso che noi abbiamo creduto nella loro esistenza come entità misteriose ben distinte da tutte le altre e ben diverse, mentre in realtà esse rientrano nell'unico fenomeno possibile nel mondo fisico: il movimento della materia o dello spazio.

In altre parole l'elettricità ed il magnetismo non sono che apparenze di

speciali movimenti dello spazio costituito o no in materia. Le forze elettriche e quelle magnetiche sono l'apparenza degli effetti giroscopici degli atomi della materia investiti dal movimento dello spazio fluido in cui essa è immersa.

Siamo così pervenuti, in armonia a quanto detto nel Cap. VIII, al concetto spazio-giroscopico dell'elettro-magnetismo. Ora vogliamo dimostrare che con tale concetto si può spiegare il meccanismo di ogni fenomeno elettro-magnetico e dedurne tutte le leggi relative, le quali, se la nostra teoria è esatta, debbono corrispondere a quelle tratte dell'esperienza.

In altre parole si tratta di provare l'identità degli effetti giroscopici degli atomi agli effetti elettro-magnetici.

Consideriamo perciò un sistema giroscopico costituito da un sostegno S

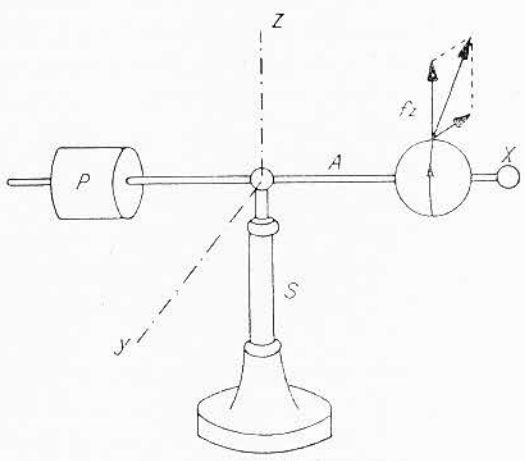


Fig. 57 — Bilancia giroscopica.

verticale, sul quale sia imperniato un braccio A, all'estremità del quale ruoti velocissima una sfera R, nel senso indicato dalla freccia segnata sul suo cerchio equatoriale. (Fig. 57).

Se si fa ruotare il braccio A attorno all'asse Z verticale, noi sappiamo che per effetto giroscopico la sferetta R è soggetta ad una forza f_z diretta verso le Z positive; se la rivoluzione della sfera intorno al sostegno S avviene nel senso orario. Viceversa se la rivoluzione avviene nel senso contrario, cioè nel senso anti-orario, la sfera sarà soggetta ad una forza $-f_z$ diretta verso le Z negative.

Da questo chiaro meccanismo vediamo subito due importantissimi fatti, e cioè:

A) Che da una rivoluzione della sferetta giroscopio R attorno all'asse Z,

rivoluzione giacente nel piano XY, nascono forze giroscopiche perpendicolari a tale piano.

B) Che a secondo che tale rivoluzione si effettui nel senso anti-orario o nel senso orario, la forza f_z è diretta verso il basso o verso l'alto.

Per l'identità da noi dimostrata al Cap. IV, tra gli effetti giroscopici e quelli di Magnus, possiamo ottenere gli stessi risultati di cui sopra, tenendo immobile il braccio A ed investendo invece la sferetta con una circolazione di spazio fluido che ruoti in senso contrario alle rispettive rivoluzioni da noi prima date al braccio A.

Così, ad esempio, se fissiamo il braccio A nel punto O in modo che non possa compiere rivoluzioni attorno al sostegno S, e produciamo una circolazione di spazio fluido attorno all'asse Z diretta nel senso anti-orario, come indicano le freccie nella figura 6, per effetto Magnus, tale corrente investendo la sfera rotante su se stessa, produrrà una forza f giacente nel piano parallelo a quello ZY, diretta verso l'alto, ma inclinata dell'angolo α rispetto all'asse Z. La sua componente secondo questo asse sarà:

$$f_z = f \cos \alpha \qquad (1)$$

Se invece si inverte la circolazione dello spazio fluido in modo che si svolga nel senso orario, la sfera sarà soggetta ad una forza f_z sempre contenuta nel piano parallelo a quello ZY, ma sarà diretta verso il basso ed inclinata sempre dello stesso angolo α rispetto all'asse Z. La componente secondo tale asse sarà perciò:

$$f_z = - f \cos \alpha \qquad (2)$$

Le proposizioni (*A*) e (*B*) possono quindi esprimersi in questo modo:

A') La circuitazione attorno all'asse Z dello spazio fluido, circuitazione giacente nel piano XY, produce sulla sfera rotante forze giroscopiche contenute nel piano ZY, normale a quello della circuitazione. Le componenti di tali forze sull'asse Z sono date dalle relazioni (1) e (2).

B') A secondo che la circuitazione dello spazio fluido si effettua nel senso orario od anti-orario, le componenti f_z sono dirette verso il basso o verso l'alto.

Se ora consideriamo un filo metallico percorso da corrente elettrica, sappiamo che il suo campo magnetico giace nel piano normale al filo, e che le linee di induzione magnetica sono dei cerchi concentrici concatenati col filo. (Fig. 58). Sappiamo anche che se la corrente è diretta verso le Z positive, la forza magnetica H del campo è diretta nel senso anti-orario, e che se invece la corrente è diretta verso le Z negative, la forza H è diretta in senso orario.

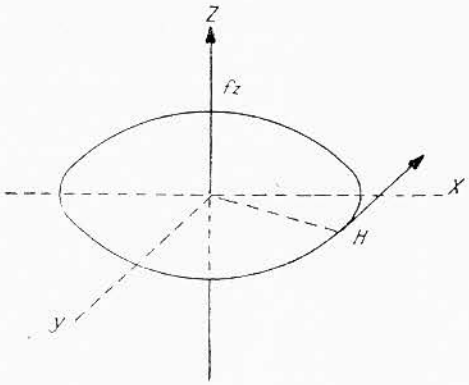


Fig. 58 — Conduttore percorso da corrente elettrica e campo magnetico concatenato.

Pel campo elettromagnetico si possono stabilire quindi queste due proposizioni:

C) La circuitazione attorno all'asse *Z* delle forze magnetiche giacenti nel piano *XY*, producono nel filo perpendicolare a tale piano delle forze elettriche.

D) A secondo che la circuitazione delle forze magnetiche *H* si effettua nel senso anti-orario od orario, la corrente è diretta verso l'alto (*Z* positive), verso il basso (*Z* negative).

Ma le preposizioni *A'*, *B'* e quelle *C* e *D* essendo identiche, svelano un egual comportamento tra campo rotante di spazio fluido ed effetti giroscopici, e tra campo magnetico e forze elettriche. E se il valore delle forze giroscopiche fosse eguale a quello delle forze elettriche, ed il valore delle forze tangenziali dello spazio fluido rotante, fosse eguale al valore delle forze magnetiche, noi non sapremmo distinguere gli effetti elettro-magnetici da quelli spazio-giroscopici, se non perchè questi ultimi ci fanno vedere un giroscopio ed un fluido che le investe, cose che in quelle non si vedono.

È da osservare però che noi, in verità non vediamo gli atomi (giroscopi) dei quali è costituito il filo conduttore d'elettricità, nè possiamo vedere la rotazione dello spazio fluido, epperò riteniamo che le forze giroscopiche siano forze di un entità misteriosa che abbiamo chiamata « elettricità », e riteniamo che le forze tangenziali del campo rotante di spazio fluido che non vediamo siano forze di un'altra misteriosa entità che abbiamo chiamato « magnetismo » !

Non c'è che dire, siamo stati vittime di queste due apparenze per secoli ! Abbiamo creduto campo magnetico od elettrico una semplice circolazione od oscillazione di spazio fluido, ed abbiamo creduto effetti elettrici e magnetici gli effetti girscopici che tale movimento di spazio produce sulla materia.

Magnetismo ed elettricità sono dei fantasmi, delle apparenze dell'unica realtà mascherata del moto dello spazio ! Noi abbiamo strappato la bautta ed il domino a queste entità misteriose, e sotto questi travestimenti vediamo ora come vi sia l'unico scheletro comune a tutti i fenomeni fisici: movimento di spazio !

Diciamo moto di spazio, perchè in ultima analisi, come abbiamo dimostrato altrove, anche la materia ed i suoi effetti giroscopici sono movimenti di spazio.

Gli scienziati, nel vortice della vita, che è breve e tormentata dalla fretta

e dal bisogno, non hanno potuto perdere decenni per smascherare ogni fantasma. Abbiamo già detto che solamente i greci antichi avevano create condizioni ambientali adatte ai cercatori, e che per effettuare oggi pazienti e decennali indagini scientifiche con spirito unitario occorre un pazzo od un eroe che sia disposto a perdere vita ed averi onde persistere nella serenità indispensabile ad esplorare tutti i fondi oscuri delle grotte misteriose dell'Universo. Non è quindi da stupire se gli scienziati, ad un certo punto della loro vita, pur sapendo di non dire tutta la verità, perchè a loro incognita, abbiano cercato di avvicinarsi ad essa con teorie più o meno caotiche e confuse, e così per spiegare il fatto che il campo magnetico è sempre perpendicolare alle forze elettriche, essi hanno sostenuto che queste due entità si trasmettono già con perturbazioni giacenti in piani normali tra di loro. Ma a parte il fatto che così ammettono ma non spiegano la perpendicolarità accennata, noi abbiamo dimostrato come ciò sia insostenibile per la unicità della frequenza d'onda che non può produrre effetti di doppia natura fisica. Così noi abbiamo provato che la perpendicolarità dei due campi si può ottenere con effetti spazio-giroscopici. Anzi noi sosteniamo che non vi è altro fenomeno fisico, se non quello giroscopico, che possa trasmutare una circolazione di forze giacenti in un piano, in altre forze perpendicolari a tale piano.

Con la preposizione *A'* identica alla *C*, noi abbiamo dimostrato che la perpendicolarità tra campo rotante e forze giroscopiche da esso prodotte è identica alla perpendicolarità tra campo magnetico e forze elettriche.

Con la preposizione *B'*, identica alla *D*, noi abbiamo dimostrato il perchè e come la variazione del senso di rotazione del campo di spazio fluido provoca la variazione del senso delle forze giroscopiche, ed il perchè la variazione del senso delle forze magnetiche provoca quella della correnti elettriche.

Nessuno ha dato sinora spiegazione nè della perpendicolarità dei due campi, magnetico ed elettrico, nè della inversione del senso della corrente elettrica con l'invertirsi del senso delle forze magnetiche. Ci si è limitati a constatare i due fenomeni senza poterli spiegare, e si è trovata una regola mnemonica ed empirica: quella del Fleming per trovare il senso relativo tra le forze magnetiche *H*, quelle elettriche *E*, e quelle di attrazione F_t. La regola del Fleming, delle tre dita della mano destra, prova l'empiricità della scienza in merito e la sua incapacità di determinare il senso relativo delle forze in parola, se non appoggiandosi al principio che dice: così è, perchè è così !

Ora invece noi sappiamo che il senso di quelle forze è determinato dalle leggi giroscopiche e da un meccanismo ben chiaro di cause ed effetti tra spazio fluido rotante ed atomi giroscopici della materia, in esso immersi; e come sappiamo trovare il senso e la direzione delle forze giroscopiche, conoscendo

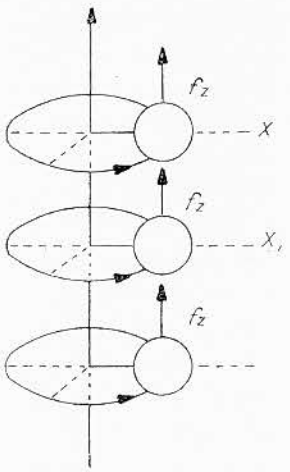


Fig. 59 — Serie di atomi rotanti investiti da una corrente circolare di spazio.

il senso di rotazione e rivoluzione del giroscopio, così sappiamo trovare il senso e la direzione delle forze elettriche sapendo il senso e la direzione delle forze del campo magnetico. Con la concezione spazio-giroscopica del magnetismo e dell'elettricità si spiegano quindi ad un tempo e la perpendicolarità dei due campi e l'invertirsi del senso della corrente all'invertirsi del senso delle forze magnetiche.

È appena sufficiente dire che per vedere ancor meglio l'identità tra fenomeni elettromagnetici e quelli spazio-giroscopici, basta pensare che un filo metallico è costituito da tanti atomi ruotanti su se stessi (sfere giroscopiche) vincolati ad una certa distanza dal centro delle rispettive molecole. Supponiamo (fig. 59) di unire una serie di centri di molecole O_1, O_2.... O_n situati tutti uno sull'altro secondo l'asse Z, e che i vari atomi siano imperniati e ruotino attorno a tanti assi x_1, x_2.....x_n paralleli all'asse X. Producendo una circolazione di spazio fluido attorno all'asse Z, diretto in un senso o nel contrario, ogni atomo rotante investito da tale circolazione di fluido sarà soggetto a forze di Magnus, dirette verso le Z positive o negative, forze che sono determinate dalle relazioni (1) e (2).

Se si suppone che il filo metallico conduttore sia costituito da un fascio di tali colonne di atomi, e che ognuna abbia una rotazione di spazio fluido che le circola attorno, avremo un complesso di cilindri rotanti di spazio fluido. Sezionando il filo conduttore, tali cilindri saranno rappresentati da tanti cerchi, come schematizzato in fig. 60.

Componendo le rotazioni di tutti i cilindri ne risulterà una rotazione totale di spazio fluido attorno alla superficie laterale del filo, rotazione che costituisce appunto il campo magnetico concatenato al conduttore.

Le forze elettriche invece, saranno date dalla somma delle f forze giroscopiche alle quali sono soggetti tutti gli atomi investiti da quella circolazione di fluido, forze che, come abbiamo dimostrato, sono contenute nel piano perpendicolare a quello di se-

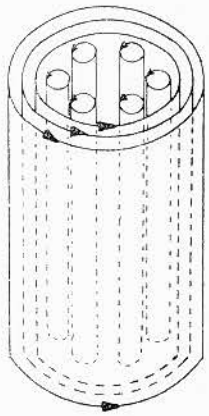


Fig. 60 — Colonne rotanti di spazio che trascinano in circolazione le falde cilindriche circoscritte ad un filo conduttore.

zione del filo, e che hanno una componente f_z diretta secondo il filo stesso.

Da quanto da noi sinora detto risulta quindi che la forza magnetica H si identifica con la forza tangenziale F del campo di spazio fluido rotante, e che la forza elettrica E si identifica con la forza giroscopica f_z.

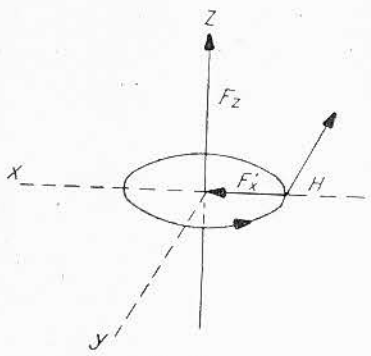


Fig. 61.

Noi sappiamo che un filo conduttore disposto secondo l'asse Z e percorso da corrente elettrica diretta verso le Z positive, manifesta una forza elettrica E_z diretta secondo l'asse del filo; manifesta inoltre una forza magnetica H_y tangente alle linee d'induzione del campo magnetico concatenato col filo, e manifesta infine una forza elettro-dinamica F_r che giace nel piano del campo magnetico ed è diretta secondo il raggio dei cerchi che sono le linee di induzione magnetica. (Fig. 61).

Se ora immaginiamo un atomo rotante attorno al suo asse polare X, ed investito da una circolazione di spazio fluido attorno all'asse Z, e supponiamo che la terna di assi sia immobile, l'atomo per effetto Magnus sarà soggetto, come abbiamo visto, ad una forza f, le cui componenti secondo gli assi Z e Y saranno espresse dalle seguenti relazioni:

$$f_z = f \cos \alpha \qquad F_y = f \operatorname{sen} \alpha \qquad (3)$$

Inoltre la circolazione dello spazio fluido attorno all'asse Z con velocità V_1 produrrà sull'atomo una forza centrifuga F_r' data da:

$$F_r' = \frac{m V_1^2}{R} \qquad (4)$$

dove con m si è indicata la massa del fluido che colpisce l'atomo, e con R la sua distanza dal centro del campo rotante di spazio fluido.

Dunque: un atomo investito da una circolazione di spazio fluido è soggetto a tre forze dirette secondo la terna di assi ortogonali, proprio come un filo percorso da corrente elettrica manifesta tre forze dirette secondo quei tre assi.

È chiaro che se l'elettro-magnetismo è un fenomeno giroscopico la forza elettrica E_z si deve identificare con la forza giroscopica f_z, la forza magnetica

H_y si deve identificare con la forza di precessione F_y, ed infine la forza elettrodinamica F_r si deve identificare con la forza centrifuga F'_r.

Deve perciò verificarsi:

$$f_z = E_z \qquad F_y = H_y \qquad F_r = F'_r \tag{5}$$

Ma poichè la H_z e la E_z sono legate tra di loro dalle equazioni fondamentali di Maxwell, anche la f_z e la F_y devono essere legate tra di loro da tali equazioni.

In altre parole, le relazioni tra le forze giroscopiche e quelle del campo di spazio fluido rotante dedotte con la fluido dinamica, devono avere espressioni identiche alle relazioni tra le forze elettriche e quelle magnetiche. Questo naturalmente se la nostra teoria corrisponde alla realtà fisica.

Ci proponiamo quindi ora di pervenire alle equazioni fondamentali di Maxwell considerando solamente fenomeni Magnus, anzichè fenomeni elettromagnetici.

Come abbiamo accennato, molti matematici e fisici hanno tentato di dedurre le leggi dell'elettro-magnetismo dalla fluido-dinamica, ma nessuno vi è riuscito, ed anche il Poincaré che ha fatto i tentativi più notevoli non è pervenuto a risolvere il problema.

Questo ci dice che si era intravista l'alta importanza della risoluzione al fine di una concezione fluido-dinamica dell'elettro-magnetismo, e ci dice anche che solamente l'essere stati incapaci di trovarla, ha fatto bandire questa idea sino ad oggi.

Ma l'esito negativo è dovuto al fatto che si sono trascurati gli effetti giroscopici della materia e non si era scoperto che questi erano effetti Magnus.

Ora però che tutto questo sarà da noi considerato, vedremo come si possa giungere alla tanto ricercata soluzione anche di questo secolare problema.

Per semplificare la trattazione consideriamo un solo corpuscolo del filo conduttore, e precisamente un atomo di massa m e raggio r rotante attorno all'asse X, nel senso indicato dalla freccia sul suo diametro equatoriale. (Fig. 62). Supponiamo che sia ω la sua velocità angolare, ed R la sua distanza dal centro molecolare O, origine degli assi di riferimento.

Il momento d'inerzia I dell'atomo sarà:

$$I = \frac{2}{5} m r^2$$

Il momento della quantità di moto dell'atomo rispetto al suo asse polare

attorno al quale esso ruota con velocità angolare ω sarà:

$$I\,\omega = \frac{2}{5}\,\omega\,m\,r^2 \qquad (6)$$

Supponiamo che l'atomo sia investito da una corrente di spazio fluido circolante attorno all'asse Z nel senso indicato dalle freccie con una velocità angolare θ'_z, data da:

$$\theta'_z = \frac{d\theta}{dt}$$

Per effetto giroscopico sappiamo che l'atomo sarà soggetto ad una forza f_z che esercitandosi alla distanza R, produrrà un momento $M = Rf_z$, il quale

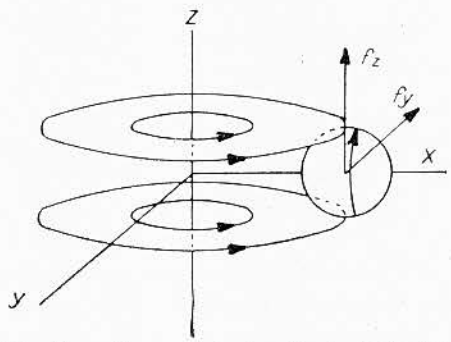


Fig. 62 — Atomo rotante investito da circolazione di spazio fluido. Equivalenza tra effetti elettromagnetici, giroscopici e di Magnus.

per quanto detto al Cap. V sarà eguale al momento della quantità di moto dell'atomo (6) moltiplicato per la velocità angolare θ'_z, cioè sarà:

$$f_z\,R = I\,\omega\,\theta'_z$$

La forza f_z risulta quindi immediatamente data dalla relazione:

$$f_z = \frac{I\,\omega}{R}\,\theta'_z \qquad (7)$$

Se avessimo considerato lo stesso atomo imperniato sull'asse Y, investito con una circolazione di spazio fluido attorno all'asse X, avremmo ottenuto:

$$f_x = \frac{I\,\omega}{R}\,\theta'_x \qquad (7)$$

Se avessimo infine considerato lo stesso atomo imperniato sull'asse Z e la circolazione dello spazio fluido attorno all'asse Y, avremmo ottenuto:

$$f_y = \frac{I\ \omega}{R}\ \theta'_y \tag{7}$$

Stante che l'atomo è vincolato a muoversi sempre alla stessa distanza R dal centro della molecola, e che nei tre casi considerati la velocità angolare ω è sempre la stessa, cioè l'atomo non cambia la sua velocità di rotazione, nè cambia il suo raggio, nè la sua massa, avremo:

$$\frac{I\ \omega}{R} = K$$

Sostituendo questo valore nelle (7) avremo:

$$\begin{aligned} f_z &= K\ \theta'_z \\ f_x &= K\ \theta'_x \\ f_y &= K\ \theta'_y \end{aligned} \tag{7 bis}$$

Le sei componenti della velocità di rotazione sui tre piani diversi e normali, componenti dirette secondo i due assi che definiscono ogni piano, saranno date dalle seguenti relazioni:

$$\begin{aligned} V_y &= \theta'_z\ x & V_x &= -\ \theta'_z\ y \\ V_z &= \theta'_x\ y & V_y &= -\ \theta'_x\ z \\ V_x &= \theta'_y\ z & V_z &= -\ \theta'_y\ x \end{aligned}$$

Applicando ora il teorema di Stokes, vediamo di trovare i vorticali di tali velocità. Essi risultano dalle seguenti equazioni:

$$\begin{aligned} \frac{\delta\ V_y}{\delta\ x} - \frac{\delta\ V_x}{\delta\ y} &= \frac{\delta\ (\theta'_z x)}{\delta\ x} - \frac{\delta\ (-\theta'_z x)}{\delta\ y} = 2\ \theta'_z \\ \frac{\delta\ V_z}{\delta\ y} - \frac{\delta\ V_y}{\delta\ z} &= \frac{\delta\ (\theta'_x y)}{\delta\ y} - \frac{\delta\ (-\theta'_x z)}{\delta\ z} = 2\ \theta'_x \\ \frac{\delta\ V_x}{\delta\ z} - \frac{\delta\ V_z}{\delta\ x} &= \frac{\delta\ (\theta'_y z)}{\delta\ z} - \frac{\delta\ (-\theta'_y x)}{\delta\ x} = 2\ \theta'_y \end{aligned} \tag{8}$$

Ossia:

$$\frac{1}{2}\left(\frac{\delta V_y}{\delta x} - \frac{\delta V_x}{\delta y}\right) = \theta'_z$$

$$\frac{1}{2}\left(\frac{\delta V_z}{\delta y} - \frac{\delta V_y}{\delta z}\right) = \theta'_x \qquad (9)$$

$$\frac{1}{2}\left(\frac{\delta V_x}{\delta z} - \frac{\delta V_z}{\delta x}\right) = \theta'_y$$

Se al posto delle velocità angolari θ'_z, θ'_x, θ'_y, che compaiono nelle (7) bis, poniamo i loro valori espressi dalle (9) avremo:

$$f_z = K\,\frac{1}{2}\left(\frac{\delta V_y}{\delta x} - \frac{\delta V_x}{\delta y}\right)$$

$$f_x = K\,\frac{1}{2}\left(\frac{\delta V_z}{\delta y} - \frac{\delta V_y}{\delta z}\right) \qquad (10)$$

$$f_y = K\,\frac{1}{2}\left(\frac{\delta V_x}{\delta z} - \frac{\delta V_z}{\delta x}\right)$$

Facendo ora la derivata parziale di queste equazioni rispetto al tempo t, abbiamo:

$$\frac{\delta f_z}{\delta t} = K\,\frac{1}{2}\left\{\frac{\delta}{\delta x}\left(\frac{\delta V_y}{\delta t}\right) - \frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{\delta V_x}{\delta t}\right)\right\}$$

$$\frac{\delta f_x}{\delta t} = K\,\frac{1}{2}\left\{\frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{\delta V_z}{\delta t}\right) - \frac{\delta}{\delta z}\left(\frac{\delta V_y}{\delta t}\right)\right\} \qquad (11)$$

$$\frac{\delta f_y}{\delta t} = K\,\frac{1}{2}\left\{\frac{\delta}{\delta z}\left(\frac{\delta V_x}{\delta t}\right) - \frac{\delta}{\delta x}\left(\frac{\delta V_z}{\delta t}\right)\right\}$$

Tenendo presente che le derivate delle velocità rispetto al tempo sono pari alle accelerazioni, e che moltiplicando queste per la massa unitaria del fluido si hanno le forze che il fluido circolando esercita contro l'atomo, si ha:

$$F_y = \varrho\,\frac{\delta V_y}{\delta t}$$

$$F_z = \varrho \frac{\delta V_z}{\delta t} \qquad (12)$$

$$F_x = \varrho \frac{\delta V_x}{\delta t}$$

Moltiplicando ambo i membri della (11) per la massa ϱ, si ha:

$$\begin{aligned} \frac{2\varrho}{K} \frac{d f_z}{\delta t} &= \left(\frac{\delta F_y}{\delta x} - \frac{\delta F_x}{\delta y} \right) \\ \frac{2\varrho}{K} \frac{\delta . f_x}{\delta t} &= \left(\frac{\delta F_z}{\delta y} - \frac{\delta F_y}{d z} \right) \qquad (13) \\ \frac{2\varrho}{K} \frac{\delta f_y}{\delta t} &= \left(\frac{\delta F_x}{\delta z} - \frac{\delta F_z}{\delta x} \right) \end{aligned}$$

Facciamo osservare che i secondi membri di queste equazioni esprimono ciò che matematicamente si chiama il rotore delle forze F. Potremo quindi scrivere:

$$\begin{aligned} \frac{2\varrho}{K} \frac{\delta f_z}{\delta t} &= Rot\ F_{yx} \\ \frac{2\varrho}{K} \frac{\delta f_x}{\delta t} &= Rot\ F_{zy} \qquad (14) \\ \frac{2\varrho}{K} \frac{d f_y}{\delta t} &= Rot\ F_{xz} \end{aligned}$$

Le quali ci dicono che: **"Il rotore delle forze tangenziali dello spazio fluido circolante è proporzionale alla derivata rispetto al tempo delle forze giroscopiche normali al piano di circolazione del fluido, risvegliate negli atomi immersi in esso".**

Qui è chiaro che le forze dello spazio rotante giacciono in un piano normale a quello nel quale giacciono le forze giroscopiche suscitate negli atomi.

Per la prima volta nella scienza si riesce a capire come nasca questa perpendicolarità, che nel teorema di Stokes sorgeva da una trattazione matematica che fu sempre applicata senza poter spiegare come potesse realizzarsi fisicamente.

In altre parole, il teorema di Stokes fu applicato all'elettro-magnetismo solo in base alla constatazione empirica che le forze elettriche giacciono in

piani normali a quelli di giacitura delle forze magnetiche, ma senza chiarire il mistero fisico che produceva tale perpendicolarità.

In vero le relazioni di Stokes hanno senso solamente se contemplano la rotazione di un fluido contro giroscopi in esso immersi, perchè solo in questo caso da una circolazione di forze in un piano possono nascere forze reagenti in un piano normale.

Le equazioni di Maxwell, formulate in base al teorema di Stokes, si possono quindi giustificare solamente con un concetto spazio-giroscopico dell'elettromagnetismo, nel senso che il campo magnetico identificandosi con una circolazione di spazio fluido in un determinato piano, produce forze elettriche identificabili in forze giroscopiche giacenti in piani normali al campo.

La perpendicolarità dei due campi, la loro azione reciproca, resta così spiegata in pieno col loro meccanismo e le leggi che ne scaturiscono sono in perfetta armonia con la meccanica.

Che la realtà fisica sia veramente quella da noi scoperta, lo dimostrano le relazioni fondamentali di Maxwell che stabiliscono le forze elettriche E della corrente di spostamento in funzione delle forze magnetiche H, relazioni che, com'è noto, sono la base dell'elettrotecnica e che sono sintetizzate nelle tre seguenti equazioni:

$$\begin{aligned} \frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta E_z}{\delta t} &= \left(\frac{\delta H_y}{\delta x} - \frac{\delta H_x}{\delta y}\right) \\ \frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta E_x}{\delta t} &= \left(\frac{\delta H_z}{d y} - \frac{\delta H_y}{d z}\right) \\ \frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta E_y}{\delta t} &= \left(\frac{\delta H_x}{d z} - \frac{\delta H_z}{d x}\right) \end{aligned} \qquad (15)$$

Come si vede confrontando le (13) con le (15), le relazioni tra le forze elettriche e quelle magnetiche, sono identiche alle relazioni tra le forze giroscopiche e quelle tangenziali del campo rotante fluido, come ci eravamo proposti di dimostrare al principio di questo paragrafo.

Se in particolare, in base alle (5), risulta:

$$f_z = E_z,\ f_x = E_x,\ f_y = E_y,\ F_y = H_y,\ F_z = H_z,\ F_x = H_x \qquad (16)$$

abbiamo:

$$\frac{2\varrho}{K} = \frac{\varepsilon}{\nu} \qquad (17)$$

e le (13) diventano identiche alle (15) anche quantitativamente. Nessuna di-

stinzione possiamo noi fare tra forze elettriche e forze giroscopiche, tra forze magnetiche e forze del campo rotante fluido perchè non solo sono dirette nello stesso senso, ma anche hanno gli stessi valori. Ecco come sorge l'apparenza dell'elettricità e del magnetismo!

Possiamo quindi concludere che: **"Le forze elettriche E si identificano con le forze giroscopiche f destate, per effetto Magnus, sugli atomi investiti dalla corrente circolare di spazio fluido, e le forze magnetiche H si identificano con le forze F tangenziali esercitate dallo spazio fluido in circolazione contro gli atomi".**

La spinta che lo spazio fluido rotante esercita contro l'atomo è da considerarsi come una forza applicata al giroscopio (atomo), il quale reagisce con una forza giroscopica contenuta nel piano normale. È chiaro che, in base alla legge dell'eguaglianza tra azioni e reazioni, come la circuitazione delle forze applicate F è proporzionale alla derivata rispetto al tempo delle forze giroscopiche f, secondo la relazione (13), così la circuitazione delle forze giroscopiche f è proporzionale alla derivata rispetto al tempo delle forze applicate F, cioè sarà:

$$\begin{aligned}
\frac{2\varrho}{K}\,\frac{\delta F_z}{\delta t} &= \left(\frac{\delta f_y}{\delta x} - \frac{\delta f_x}{d y}\right)\\
\frac{2\varrho}{K}\,\frac{\delta F_x}{\delta t} &= \left(\frac{\delta f_z}{\delta y} - \frac{\delta f_y}{\delta z}\right) \qquad (18)\\
\frac{2\varrho}{K}\,\frac{\delta F_y}{\delta t} &= \left(\frac{\delta f_x}{\delta z} - \frac{\delta f_z}{\delta x}\right)
\end{aligned}$$

Sostituendo ai simboli i valori o simboli equivalenti dati dalle (16) e (17), abbiamo:

$$\begin{aligned}
\frac{\varepsilon}{\nu}\,\frac{\delta H_z}{d t} &= \left(\frac{\delta E_y}{\delta x} - \frac{\delta E_x}{\delta y}\right)\\
\frac{\varepsilon}{\nu}\,\frac{\delta H_x}{\delta t} &= \left(\frac{\delta E_z}{\delta y} - \frac{\delta E_y}{\delta z}\right) \qquad (19)\\
\frac{\varepsilon}{\nu}\,\frac{\delta H_y}{\delta t} &= \left(\frac{\delta E_x}{\delta z} - \frac{\delta E_z}{\delta x}\right)
\end{aligned}$$

Queste equazioni dovrebbero corrispondere a quelle che Maxwell trasse considerando l'induzione elettro-magnetica, ed infatti vi corrispondono in pieno.

Concludendo, quindi, le sei equazioni date dalle (13) e (18) relative ai fenomeni spazio-giroscopici si identificano con le sei relazioni (15) e (19) relative ai fenomeni elettro-magnetici.

Dimostrata così l'identità delle leggi dell'elettro-magnetismo con quelle spazio-giroscopiche, desideriamo ora porre in rilievo l'identità di altri fenomeni particolari.

È chiaro che se diminuisce od aumenta la velocità periferica dello spazio fluido rotante, diminuisce od aumenta anche la forza giroscopica degli atomi giacente nel piano normale a quello di circolazione del fluido. Vi è quindi equilibrio tra forze del campo fluido e forze giroscopiche, come del resto indicano chiaramente le equazioni sopra trovate. Se il campo di spazio fluido cessa di ruotare, anche le reazioni giroscopiche si annullano. Se lo spazio fluido accelera o ritarda la sua rotazione, anche le reazioni giroscopiche aumentano o diminuiscono. È però da notare che all'azione del campo si oppone sempre l'inerzia del giroscopio (atomo), ed alla variazione della velocità dell'atomo, si oppone sempre l'inerzia del campo di spazio fluido entro il quale l'atomo stesso si muove.

Vi è quindi inerzia tra spazio rotante e giroscopi (atomi).

Identico comportamento ha un filo percorso da corrente elettrica, concatenato col suo campo magnetico. Infatti aumentando o diminuendo questo campo aumenta o diminuisce la forza elettrica. Vi è quindi equilibrio tra corrente e campo magnetico. Se la corrente si annulla anche il campo magnetico si annulla. Se la corrente aumenta o diminuisce il campo magnetico si oppone a queste variazioni.

Vi è quindi inerzia tra corrente elettrica e campo magnetico, e viceversa.

Anche in questi fenomeni non possiamo scoprire diversità tra l'elettro-magnetismo e la spazio-giroscopia, e l'identità si manifesta completa, sì che noi non possiamo negare la loro eguaglianza e la nostra incapacità di distinguerli in qualche modo.

Per comprendere ancor meglio le azioni e le reazioni tra campo di spazio rotante e giroscopi (atomi), bisogna pensare che il caso della fig. 62, nella quale si è considerato lo spazio fluido mobile contro l'atomo rotante attorno all'asse X fisso, dà luogo alle stesse forze giroscopiche f che si avrebbero lasciando immobile lo spazio fluido e facendo invece rivoluire l'atomo attorno all'asse Z, come nel caso contemplato nella figura 57.

Questa eguaglianza di effetti, come abbiamo visto, è basata sui moti relativi.

Ciò premesso, vediamo precisamente come una variazione di forze giroscopiche reagisce sul campo rotante, e perciò consideriamo cosa avviene

nell'interno dell'atomo, quando questo è soggetto alla forza f deducibile della (1), cioè:

$$f = \frac{f_z}{\cos \alpha} \tag{20}$$

L'atomo, come dimostrato al Cap. VI, è un piccolo campo rotante di spazio fluido centro mosso, entro il quale rivoluiscono gli elettroni planetari, in equilibrio sulle loro orbite tra la forza centripeta dello spazio rotante e quella centrifuga dovuta al loro moto di rivoluzione attorno al nucleo. Se si turba questo equilibrio sottoponendo l'atomo ad una forza giroscopica, come la (20), l'elettrone tenderà a sfuggire od avvicinarsi al centro dell'atomo con una forza che sarà data dalla componente radiale della (20).

Detto β l'angolo tra la forza f ed il raggio che congiunge l'elettrone al centro dell'atomo, la componente radiale sarà:

$$f_r = f \cos \beta \tag{21}$$

La f_r sarà massima quando $\beta = o$ e $\cos \beta = 1$, cioè quando:

$$f_r = f \tag{22}$$

Il che vuol dire che l'elettrone ha la massima probabilità di sfuggire dall'atomo quando nel rivoluire attorno al centro di questo passa attraverso il raggio OB. (Fig. 63).

Ma nell'istante in cui l'elettrone sollecitato dalla forza f abbandona l'atomo, questo è sottoposto ad una reazione $-f$ di lancio eguale ed opposta a quella che ha provocato l'espulsione dell'elettrone, proprio come farebbe un'arma da fuoco quando lancia un proiettile, arma che, com'è noto, subisce un rinculo, cioè uno spostamento nella direzione contraria a quella di lancio.

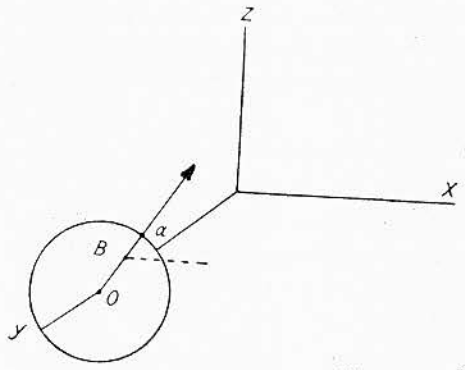


Fig. 63 — Atomo rotante attorno all'asse y. — B punto nel quale l'elettrone sfugge dall'atomo, secondo la direzione della freccia.

Questa reazione $-f$ ha due componenti: una $-f'_y = -f \operatorname{sen} \alpha$ diretta verso le Y negative, la quale essendo applicata alla distanza R dal centro molecolare O, produrrà un momento M tale che:

$$M = -R f'_y \tag{23}$$

Tale momento tenderà a far rivo-

luire l'atomo in senso contrario a quello della circolazione di spazio fluido, opponendosi ad essa.

L'altra componente è invece diretta secondo l'asse Z ed applicata pure alla distanza R produrrà un momento:

$$M' = - Rf'_z \qquad (24)$$

che tende a riportare l'atomo nel piano di rotazione dello spazio fluido.

Nella indagine di queste azioni e reazioni abbiamo anche svelato come avviene il lancio degli elettroni dagli atomi. Essi elettroni, essendo sollecitati dalla forza giroscopica di lancio f, ed avendo una massa m, subiranno una accelerazione a tale che:

$$f = m\ a \qquad (25)$$

La componente f_z di questa forza secondo l'asse Z è data dalla (1), nella quale sostituendo ad f il suo valore dato dalla (20) avremo:

$$f_z = m\ a\ cos\ \alpha \qquad (25)\ \text{bis}$$

Poichè gli atomi di un conduttore sono miliardi, ed ognuno espelle un elettrone, vi sarà una vera corrente di questi corpuscoli, la quale se urta contro un ostacolo produce su di esso una spinta, proprio come avviene quando una corrente fluida incontra un ostacolo. Ma noi sappiamo, dalle equazioni della spazio-dinamica del Cap. V, che la derivata della pressione p, rispetto all'asse Z, è eguale alla densità specifica del fluido, moltiplicata per l'accelerazione a_z, cioè:

$$\frac{\delta\ p}{\delta\ z} = \varrho\ a_z \qquad (26)$$

Nel nostro caso, considerando che nell'unità di volume vi siano n elettroni di massa m, la densità ϱ sarà data da:

$$\varrho = n\ m \qquad (27)$$

La (26) si può scrivere quindi sostituendo in essa tale valore:

$$\frac{\delta\ p}{\delta\ z} = n\ m\ a_z$$

od anche:

$$\frac{\delta}{\delta\ z}\left(\frac{p}{n}\right) = m\ a_z$$

Posto $\frac{p}{n} = p'$ si avrà:

$$\frac{\delta\, p'}{d\, z} = m\, a_z \tag{28}$$

Ma in base alla (25) bis risultando:

$$a_z = a\, cos\, \alpha$$

la (25) e la (28) si identificano, cioè:

$$f_z = \frac{\delta\, p'}{\delta\, z} = m\, a_z \tag{30}$$

D'altra parte sappiamo dall'elettrotecnica che la forza elettrica E_z è eguale alla derivata del potenziale V nella direzione Z, cioè:

$$E_z = \frac{\delta\, V}{\delta\, z} \tag{31}$$

Ma poichè noi abbiamo già dimostrato con la prima delle (16) che la forza giroscopica f_z è uguale alla forza elettrica E_z, ne segue immediatamente l'eguaglianza della (30) alla (31), cioè sarà:

$$\frac{\delta\, p'}{\delta\, z} = \frac{\delta\, V}{\delta\, z} \tag{32}$$

od anche integrando rispetto a Z:

$$p' = V \tag{33}$$

Questa equazione ci svela che: **"Il misterioso potenziale elettrico V si identifica con la pressione dinamica p' che la corrente di elettroni esercita sugli ostacoli che incontra".**

Il potenziale elettrico è quindi un'apparenza di tale pressione dinamica.

La (30), la (31), la (32) e la (33) ci dimostrano come continui a sussistere l'identità delle espressioni elettro-magnetiche con quelle spazio-dinamiche.

Integrando la (30) tra due punti z_1, z_2 del conduttore, abbiamo, ricordando che il moto è permanente e che possiamo sostituire i differenziali parziali a quelli totali:

$$\int_{z_1}^{z_2} dp' = \int_{z_1}^{z_2} f_z\, dz \tag{34}$$

Chiamando con p'_1 e con p'_2 la pressione nei punti z_1 e z_2, abbiamo:

$$p'_2 - p'_1 = f_z (z_2 - z_1) \tag{35}$$

Posto $z_2 - z_1 = l$ e $p'_2 - p'_1 = \Delta p'$, avremo:

$$\Delta p' = f_z l \tag{36}$$

Sostituendo a f_z il suo valore dato dalla (30) avremo:

$$\Delta p' = m a_z l \tag{37}$$

Moltiplicando e dividendo il secondo membro di questa equazione per l'area A del conduttore, avremo:

$$\Delta p' = \frac{l}{A} A m a_z \tag{38}$$

Ora se gli atomi contenuti nella sezione A del conduttore sono N, e la loro superficie equatoriale è S, avremo:

$$A = h N S \tag{39}$$

Sostituendo tale valore nel numeratore della (38) ed ordinando, si avrà:

$$\Delta p' = \frac{h S l}{A} N m a_z \tag{40}$$

Se ora si integra, analogamente, l'equazione dell'elettro-dinamica (31), tra i limiti z_1 e z_2, si ottiene:

$$\int_{z_1}^{z_2} dV = \int_{z_1}^{z_2} E_z \, dz \tag{41}$$

Sapendo dall'elettrotecnica che:

$$E_z = \frac{u}{c} \tag{42}$$

dove u è la densità della corrente elettrica, e c la conduttività, avremo sostituendo il valore di E_z nella (41):

$$V_2 - V_1 = \int_{z_1}^{z_2} \frac{u}{c} \, dz \tag{43}$$

Ma la densità della corrente u moltiplicata per la sezione A del conduttore è eguale alla intensità i della corrente elettrica, cioè:

$$A\ u = i_z$$

Quindi:

$$u = \frac{i_z}{A}$$

Sostituendo questo valore nella (43) abbiamo:

$$V_2 - V_1 = i_z \int_{z_1}^{z_2} \frac{dz}{c\ A}$$

E poichè l'inverso della conduttività c è eguale alla resistività r, avremo eseguendo l'integrale e ponendo $V_2 - V_1 = \Delta V$:

$$\Delta V = \frac{r\ l}{A}\ i_z \qquad (44)$$

In base alla (32), la (40) e la (44) sono eguali, quindi:

$$\frac{h\ S\ l}{A}\ N\ m\ a_z = \frac{r\ l}{A}\ i_z \qquad (45)$$

Eliminando i termini eguali, si ha:

$$h\ S\ N\ m\ a_z = r\ i_z \qquad (46)$$

Per un conduttore di sostanza determinata, la resistività r è costante per qualsiasi corrente i, e per qualsiasi sezione abbia il conduttore. Analogamente avviene per la sezione S degli atomi che lo costituiscono. Bisogna quindi convenire che:

$$r = h\ S \qquad (47)$$

perchè sia il primo membro che il secondo dipendono esclusivamente dalla natura del conduttore. Sostituendo nella (46) al primo membro il valore del prodotto $h\ S$, si ha:

$$r\ N\ m\ a_z = r\ i_z$$

E riducendo:

$$N\ m\ a_z = i_z \tag{48}$$

La (47) ci scopre che: **"La resistività elettrica r è proporzionale alla sezione maestra degli atomi del conduttore".**

Tenendo conto della (30) la (48) diviene poi:

$$i_z = f_z\ N \tag{49}$$

ossia:

$$i_z = N\ f_z = f''_z \tag{50}$$

la quale ci svela che: **"La misteriosa intensità i della corrente elettrica si identifica con la forza f''_z somma delle forze f giroscopiche che sollecitano gli N atomi posti sulla sezione A del conduttore".**

Tenendo presente la (48), la (45) diviene:

$$\frac{h\,S\,l}{A} = \frac{r\,l}{A} = R$$

dove con R si è indicata la resistenza elettrica del conduttore. Per l'eguaglianza della (40) alla (44) abbiamo perciò:

$$\Delta\ p' = \Delta\ V = R\ i_z \tag{51}$$

la quale si identifica con la legge di Ohm.

Abbiamo trovato così le principali leggi dell'elettro-magnetismo con la spazio-dinamica, ed abbiamo svelato l'essenza intima di esse ed il meccanismo dei fenomeni relativi.

Il lettore comprenderà subito l'enorme importanza di queste scoperte che ci fanno vedere come ogni fenomeno elettro-magnetico sia l'apparenza di un fenomeno spazio-dinamico. L'aver smascherato tanti fantasmi, semplifica di colpo uno dei più vasti e misteriosi rami della scienza, riportandolo come caso particolare nella fluido-dinamica, dalla quale è stato sino ad oggi distaccato per essere noi stati illusi da apparenze elettro-magnetiche del movimento dello spazio. Con ciò intendiamo dire che le leggi dell'elettro-magnetismo, non debbono costituire una particolare branca del sapere nettamente distinta dalla spazio-dinamica, ma bensì quelle leggi debbono essere considerate come facenti parte dell'unico complesso di quelle che regolano il movimento dello spazio fluido.

D'ora innanzi, quindi, per campo magnetico, non si intenderà più un

luogo ove si manifestano oscuramente forze statiche di natura misteriosa, ma bensì si intenderà una circolazione di spazio fluido che produce sulla materia forze dinamiche di attrazione o forze giroscopiche. La corrente elettrica non sarà più concepita come un muoversi di misteriose cariche elettriche prive di massa materiale (elettroni), ma bensì come una vera corrente di corpuscoli materiali, che se colpisce un ostacolo (atomo) lo sottopone ad una spinta di natura fluido-dinamica, spinta che si identifica con una forza elettrica.

La perpendicolarità tra campo magnetico e campo elettrico non sarà più un mistero insondabile e inspiegabile, poichè sarà chiaro che tale perpendicolarità sorge per effetto giroscopico degli atomi rotanti investiti dallo spazio rotante.

Il potenziale elettrico sarà una pressione, la intensità elettrica una forza, la resistenza elettrica una resistenza che oppongono gli atomi al flusso degli elettroni. Tutto l'elettro-magnetismo col suo mistero si dissolve nella spazio-dinamica, unica realtà dell'Universo !

Nel mentre ci riserviamo nei paragrafi seguenti di dare ragione del meccanismo e delle modalità con le quali si svolgono altri particolari fenomeni elettro-magnetici, riteniamo ora opportuno riassumere ciò che qui abbiamo dimostrato con l'enunciazione delle seguenti scoperte:

378ª Scoperta - L'unicità di frequenza di una ben precisata onda Herziana, e l'identità del mezzo che rende possibile l'induzione a bassa ed alta frequenza, dimostrano che nello spazio non si trasmettono, nè onde elettriche, nè onde magnetiche, ma bensì si trasmettono solamente onde di un'unica natura fisica, cioè onde di spazio fluido ponderale.

379ª Scoperta - L'elettricità ed il magnetismo si manifestano all'uomo solamente tramite la materia.

380ª Scoperta - I fenomeni dell'elettro-magnetismo si identificano e si spiegano solamente come fenomeni giroscopici degli atomi dei conduttori immersi ed investiti da correnti di spazio fluido rotante continue od alternate.

381ª Scoperta - L'elettricità ed il magnetismo non esistono nè nella materia, nè nello spazio, bensì esistono le corrispondenti azioni spazio-dinamiche. — Magne-

tismo ed elettricità non sono entità fisiche di natura speciale, ma bensì esse rientrano nell'unico fenomeno possibile nel mondo fisico: il movimento dello spazio!

382ª Scoperta - Le forze elettriche e quelle magnetiche sorgono solamente quando vi è accelerazione relativa tra spazio fluido ambiente e gli atomi della materia che costituisce i circuiti ove si manifestano quelle forze.

383ª Scoperta - Le tre forze: elettrica **E**, magnetica **H**, ed elettrodinamica $\mathbf{F}_r$, normali tra di loro, si identificano nelle tre forze: di mutazione **f**, di precessione $\mathbf{F}$, e nella forza radiale $\mathbf{F}'_r$ cui sono soggetti gli atomi rotanti per effetto della spinta che esercita su di loro un campo di spazio fluido circolante con continuità od alternativamente.
Valgono quindi le seguenti relazioni:

$$E_z = f_z \qquad H_z = F_z$$

$$E_y = f_y \qquad H_y = F_y \qquad F_r = F'_r$$

$$E_x = f_x \qquad H_x = F_x$$

384ª Scoperta - La direzione ed il senso reciproco delle tre forze giroscopiche **f**, **F**, $\mathbf{F}'_r$ sono identici alla direzione ed il senso reciproco delle tre corrispondenti forze **E**, **H**, $\mathbf{F}_r$ elettro-magnetiche.
La determinazione di tali direzioni e sensi si effettua in base alle leggi giroscopiche, le quali spiegano fisicamente la regola empirica del Feming.

385ª Scoperta - La perpendicolarità tra il piano in cui giacciono le forze magnetiche **H** e quello in cui giacciono le forze elettriche **E**, si identifica e si spiega con la perpendicolarità tra il piano in cui giacciono le forze **F** tangenziali del campo rotante di spazio fluido ed il piano in cui giacciono le reazioni giroscopiche degli atomi immersi nel campo.

386ª Scoperta - Il teorema di Stokes trova rispondenza fisica solamente se si considerano le azioni di un campo fluido rotante continuo od oscillante, sopra dei giroscopi in esso immersi, poichè solamente in questo caso alla circuitazione delle forze in un piano corrispondono reazioni giroscopiche contenute in un piano normale.

387ª Scoperta - Il campo magnetico costante od oscillante si identifica con un campo rotante di spazio fluido continuo od alternato.

388ª Scoperta - Le equazioni generali di Maxwell essendo basate sul teorema di Stokes, non consentono che un concetto spazio-giroscopico dell'elettro-magnetismo.

389ª Scoperta - Le equazioni generali di Maxwell che reggono l'elettro-magnetismo, si identificano con le equazioni generali Todeschini che reggono i fenomeni spazio-giroscopici. Valgono quindi le seguenti identità:

$$\frac{2\varrho}{K}\frac{\delta f_z}{\delta t}=\left(\frac{\delta F_y}{\delta x}-\frac{\delta F_x}{\delta y}\right)=\frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta E_z}{\delta t}=\left(\frac{\delta H_y}{\delta x}-\frac{\delta H_x}{\delta y}\right)$$

$$\frac{2\varrho}{K}\frac{\delta f_x}{\delta t}=\left(\frac{\delta F_z}{\delta y}-\frac{\delta F_y}{\delta z}\right)=\frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta E_x}{\delta t}=\left(\frac{\delta H_z}{\delta y}-\frac{\delta H_y}{\delta z}\right)$$

$$\frac{2\varrho}{K}\frac{\delta f_y}{\delta t}=\left(\frac{\delta F_x}{\delta z}-\frac{\delta F_z}{\delta x}\right)=\frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta E_y}{\delta t}=\left(\frac{\delta H_x}{\delta z}-\frac{\delta H_z}{\delta x}\right)$$

$$\frac{2\varrho}{K}\frac{\delta F_z}{\delta t}=\left(\frac{\delta f_y}{\delta x}-\frac{\delta f_x}{\delta y}\right)=\frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta H_z}{\delta t}=\left(\frac{\delta E_y}{\delta x}-\frac{\delta E_x}{dy}\right)$$

$$\frac{2\varrho}{K}\frac{\delta F_x}{\delta t}=\left(\frac{\delta f_z}{\delta y}-\frac{\delta f_y}{\delta z}\right)=\frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta H_x}{\delta t}=\left(\frac{\delta E_z}{\delta y}-\frac{\delta E_y}{\delta z}\right)$$

$$\frac{2\varrho}{K}\frac{\delta F_y}{\delta t}=\left(\frac{\delta f_x}{\delta z}-\frac{\delta f_z}{\delta x}\right)=\frac{\varepsilon}{\nu}\frac{\delta H_y}{\delta t}=\left(\frac{\delta E_x}{\delta z}-\frac{\delta E_z}{\delta x}\right)$$

390ª Scoperta - L'inerzia tra forze elettriche e campo magnetico si identifica con l'inerzia tra forze giroscopiche e campo di spazio fluido rotante.

391ª Scoperta - All'atto dell'espulsione di un elettrone dall'atomo, espulsione provocata dalla forza $\mathbf{f}$ di reazione giroscopica, l'atomo è soggetto ad una reazione $-\mathbf{f}$ che si scompone in due forze: una che dà luogo ad un momento che tende a far rivoluire l'atomo in senso contrario al senso di circuitazione dello spazio circolante, e l'altra che dà luogo ad un momento che tende a riportare l'atomo nel piano di circolazione dello spazio fluido.

392ª Scoperta - Il misterioso potenziale elettrico **V** si identifica con la pressione **p'** degli elettroni, secondo le relazioni:

$$\frac{\delta p'}{\delta z} = \frac{\delta V}{\delta z} \quad \frac{\delta p'}{\delta y} = \frac{\delta V}{\delta y} \quad \frac{\delta p'}{\delta x} = \frac{\delta V}{\delta x}$$

393ª Scoperta - La corrente elettrica non è un flusso di cariche elettriche prive di massa materiale, bensì una vera corrente di corpuscoli materiali.

394ª Scoperta - La resistività elettrica di un conduttore **r** è proporzionale alla sezione **S** degli atomi che lo costituiscono, secondo la relazione:

$$r = h\,S$$

395ª Scoperta - La misteriosa intensità **i** di una corrente elettrica, si identifica con la forza **f''** somma delle forze **f** giroscopiche che sollecitano gli **N** atomi posti sulla sezione **a** del conduttore, secondo la relazione:

$$i = N\,f$$

396ª Scoperta - Considerando l'elettro-magnetismo come un fenomeno spazio-giroscopico si perviene alla legge di Ohm. Le due espressioni di tale legge nell'elettromagnetismo e nella spazio-giroscopia, sono le seguenti:

$$\Delta\, p' = \frac{hSl}{A}\, N\, m\, a \qquad \Delta\, V = \frac{rli}{A}$$

nelle quali la resistenza **R** del conduttore è espressa dalla seguente relazione:

$$R = \frac{hSl}{A} = \frac{rl}{A}$$

397ª Scoperta - Le forze del campo magnetico non sono di natura statica ma dinamica. Esse infatti sono dovute alla pressione dinamica che lo spazio fluido rotante produce sugli atomi in esso immersi.

§ 36° - IL CAMPO MAGNETICO E LE SUE AZIONI QUALI APPARENZE DEL CAMPO SPAZIO-DINAMICO E DELLE SUE AZIONI.

La scienza ha riscontrato che il magnetismo si manifesta in due casi ben distinti:

A) Attorno alle calamite naturali, costituite da magnetite ($F_{e3}\ O_4$).

B) Attorno ai conduttori percorsi da corrente elettrica.

Le proprietà della magnetite erano note ai greci ed ai romani antichi, mentre che il magnetismo potesse essere generato da una corrente elettrica, fu scoperto solo nel XIX secolo dall'Oersted.

Il fatto che nella magnetite non si manifestano correnti elettriche esterne (macrocosmiche) fece supporre dapprima che il magnetismo potesse sorgere indipendentemente dall'elettricità, ma le geniali divinazioni di Ampère prima, la teoria di Langevin poi, nonchè le conferme sperimentali della fisica moderna, dimostrarono che anche il magnetismo che si manifesta nelle calamite naturali era da attribuirsi a correnti elettriche circolanti internamente tra i corpuscoli costituenti della magnetite stessa.

I due casi citati *A* e *B*, essendo sostanzialmente identici, cessavano di costituire un mistero inspiegabile, unificandosi nel concetto che il campo magnetico è sempre l'effetto di una corrente elettrica.

Pur avendo chiarito questo, noi studieremo il campo magnetico come si manifesta in entrambi i casi *A* e *B*, seguendo la visione reale che ce ne offrono gli schermi magnetici di Arago, e ciò allo scopo di analizzare se la teoria da noi enunciata che il campo magnetico si identifichi con un moto di spazio fluido, trova rispondenza oltre che nelle equazioni matematiche di cui al paragrafo precedente anche nelle particolari modalità di manifestarsi. È chiaro che se nelle stesse modalità si manifesta un fluido in movimento, non solo molti misteri verranno svelati, ma quand'anche si avrà una conferma sperimentale e sensitiva che il magnetismo è un'apparenza di effetti fluido-dinamici.

Gli spettri di Arago si producono facilmente con limatura di ferro sparsa sopra un foglio di carta, che si dispone nel campo magnetico da studiare. È noto che dando piccoli colpi al foglio, le bricciole di limatura, comportandosi come piccole calamite, si dispongono in linee ben definite, che furono chiamate *linee di induzione o di forza magnetica.*

Nella figura 64 diamo gli spettri delle linee magnetiche di una calamita rettilinea, ricavati rispettivamente disponendo il piano del foglio di carta nor-

malmente e sopra il polo nord (fig. 64 *b*); sopra il polo sud (fig. 64 *a*), e parallelamente sopra la sbarra calamitata (fig. 64 *c*).

Nella figura 65 diamo invece lo spettro delle linee magnetiche disponendo il piano del foglio di carta normalmente al filo conduttore percorso da corrente elettrica.

Le linee magnetiche delle figure 64 e 65, secondo la nostra teoria sono le linee di flusso, o più chiaramente le proiezioni sul foglio di carta delle traiettorie descritte dalle particelle elementari del campo di spazio fluido rotante attorno alla calamita od al conduttore. Questa denominazione di linee di flusso è relativa, beninteso, al movimento che hanno i punti del

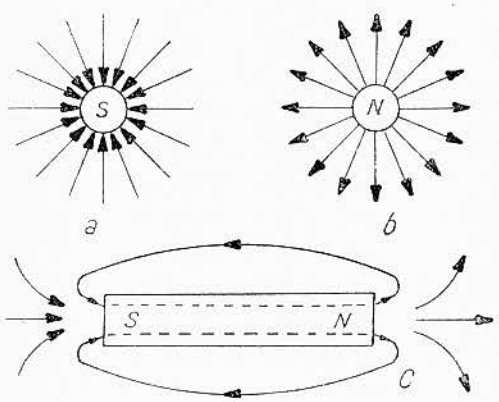


Fig. 64 — Spettri di Arago del campo magnetico di una calamita naturale.

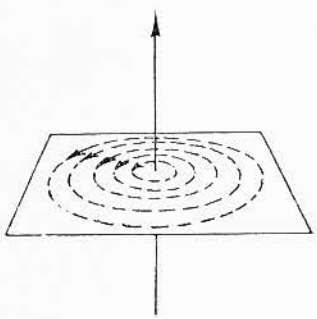


Fig. 65 — Spettro di Arago del campo magnetico concatenato ad un filo percorso da corrente elettrica.

campo fluido. Qualora invece si volesse considerare che questi punti esercitano su un elemento di materia introdotto nel campo una spinta, quelle linee sarebbero l'inviluppo dei vettori tangenti che rappresentano le spinte del fluido nei singoli punti del campo, cioè sarebbero linee di forza.

Facciamo subito osservare che quest'ultima denominazione è in perfetta concordanza con quella che la scienza dà alle linee di induzione magnetica, ma non parimenti è la prima denominazione che per altro non viene contemplata in elettrotecnica.

In altre parole la scienza concepisce le linee d'induzione magnetiche esclusivamente come le linee equipotenziali, mentre noi le abbiamo intravviste anche come linee di flusso, in armonia col moto e le spinte relative dei fluidi.

Questo concetto è giustificato dal fatto che oltre alle forze centripete, nel campo da noi studiato al Cap. V, cioè nel campo rotante Todeschini, vi sono

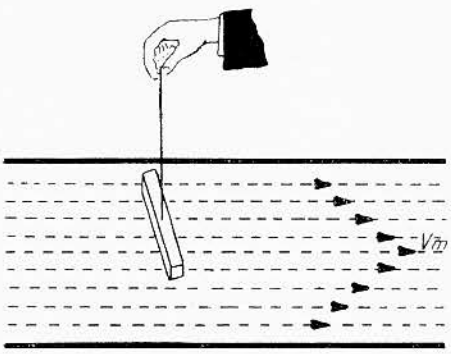


Fig. 66.

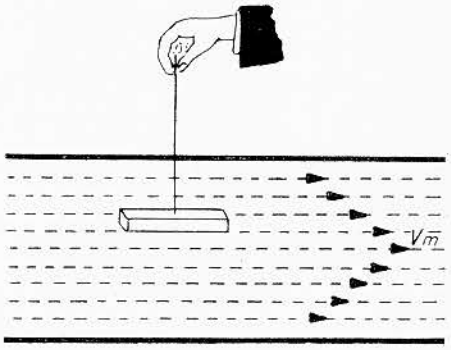


Fig. 67.

anche forze tangenziali. Le linee di induzione magnetica, quindi, si identificano con le linee di flusso dello spazio rotante, ed hanno un carattere dinamico e non statico.

Per dimostrare questo basta ricorrere ad un semplice esperimento. Vedere cioè che cosa accade se immergiamo una sbarra sospesa ad un filo nel suo punto di mezzo, in una corrente fluida rettilinea centro-mossa. Se la sbarra viene immersa trasversalmente alla corrente, come schematizzato in fig. 66, ed a sinistra della vena centrale, avente la velocità massima V_m, è chiaro e facilmente dimostrabile che la sbarra tende a disporsi parallelamente ai filetti della corrente, come in figura 67.

Quanto sopra, perchè la metà della sbarra rivolta verso la vena centrale è investita da filetti fluidi più veloci di quelli che investono l'altra metà situata dalla parte della sponda, e per conseguenza la sbarra è soggetta ad una coppia motrice che tende a farla ruotare fino a che essa si sia disposta longitudinalmente, ossia parallelamente alla direzione della corrente.

Parimenti sarebbe accaduto se l'esperimento si fosse compiuto anzichè con una corrente rettilinea, con una corrente rotante centro-mossa. La sbarra disposta come nella figura 68 *a*, radialmente al campo, si sarebbe spostata disponendosi secondo la tangente alle linee di flusso, come in figura 68 *b*.

Ora gli stessi risultati si ottengono se avviciniamo una sbarretta (ago magnetizzato) trasversalmente alle linee magnetiche di una calamita (fig. 69 *a*). L'ago tende a disporsi parallelo alle linee magnetiche, come si vede in fig. 69 *b*.

Il celebre esperimento di Oersted, ci prova poi che sospendendo un ago calamitato parallelamente e sopra un filo percorso da corrente elettrica, l'ago tende a spostarsi normalmente al filo stesso, cioè proprio tangente alle linee magnetiche. (Figg. 70 *a* e 70 *b*). Gli esperimenti sopra riferiti ci confer-

mano quindi che vi è identità di risultati tra gli effetti delle linee d'induzione magnetica e le linee di corrente di un fluido, quando si esplori il campo con una sbarra sospesa ad un filo. Possiamo perciò enunciare che: **"Le linee d'induzione magnetica sono un'apparenza delle linee di flusso, o di forza di un campo di spazio fluido rotante, che non si può vedere coi nostri occhi, ma che si fa sentire a noi tramite la materia e si fa anche vedere tramite gli effetti che su di essa produce. Tale campo di spazio fluido rotante si identifica quindi veramente col campo magnetico".**

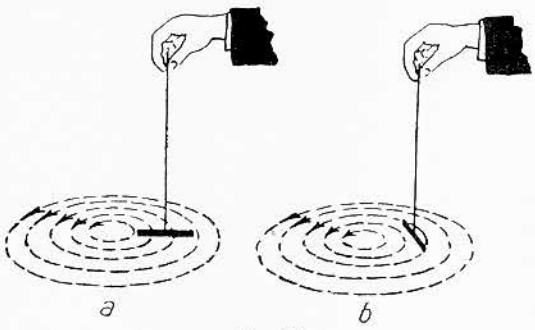


Fig. 68.

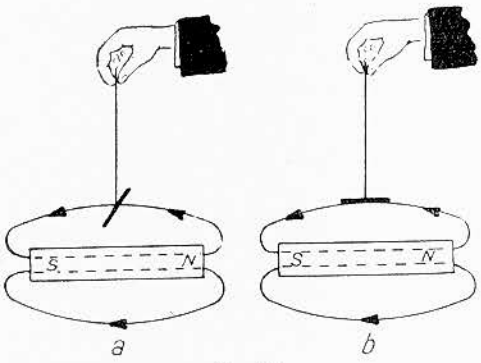


Fig. 69.

Ma vi è di più! Se si pongono due calamite naturali coi poli omonimi affacciati (nord contro nord) esse si respingono, e gli spettri magnetici relativi restano deformati, ma distinti (fig. 71 *a*). Se invece si affacciano poli di nome contrario (nord contro sud) si attraggono, e gli spettri magnetici si unificano in uno solo risultante, come si vede in fig. 71 *b*.

Parimenti avviene se invece di due calamite si considera l'azione mutua di due campi magnetici prodotti at-

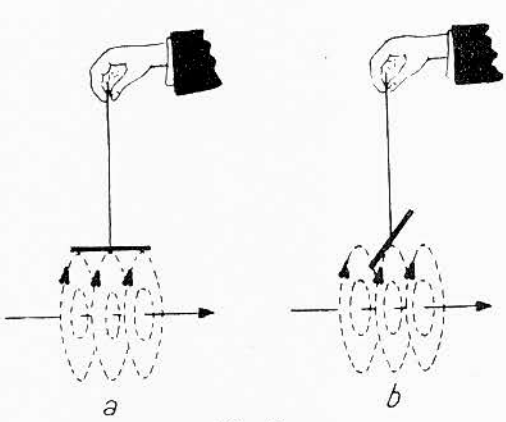


Fig. 70.

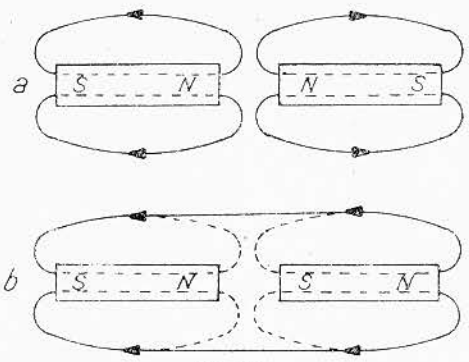


Fig. 71.

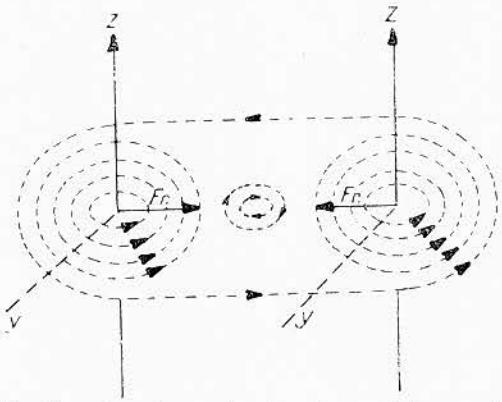


Fig. 72 — Attrazione tra conduttori percorsi da correnti elettriche equiverse.

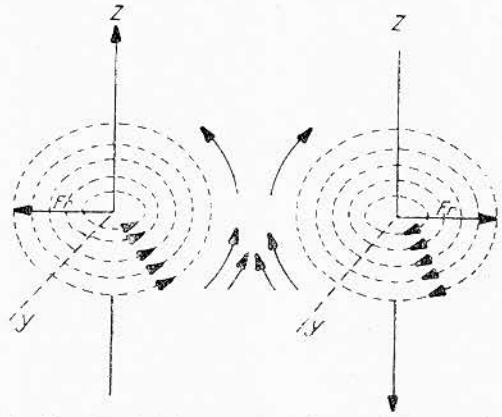


Fig. 73 — Repulsioni tra conduttori percorsi da correnti elettriche controverse.

torno a due fili percorsi da corrente elettrica diretta nello stesso senso (fig. 72), od in senso contrario (fig. 73).

Nel caso della fig. 72 i fili si attraggono, nel caso della fig. 73 si respingono.

Ora i risultati dei due esperimenti sopra citati, sono identici a quelli che si ottengono avvicinando due campi rotanti di spazio fluido. Infatti le figg. 72 e 73 sono simili alle 25 e 26. Abbiamo dimostrato infatti al Cap. V che se due campi rotanti Todeschini affiancati ruotano nello stesso senso si attraggono, mentre se ruotano in sensi contrari si respingono.

Il caso delle calamite invece, corrisponde ad una serie di campi rotanti allineati come schematizzato nella fig. 74 *a*.

Ogni linea di atomi rotanti produce attorno a sè una circolazione totale di spazio fluido, sì che due linee affiancate di atomi rotanti in senso contrario producono una circolazione di spazio fluido che esce da un polo e rientra dell'altro polo. Queste due linee di atomi rotanti si comportano come una serie di ventilatori ruotanti in sensi contrari disposti su due file accostate. Infatti due file di ventilatori così disposti aspirano aria da una estremità e la soffiano dalla

estremità opposta, producendo attorno a loro una doppia circolazione di fluido controversa. L'aria aspirata da un polo tende a convogliare le particelle antistanti a questo polo verso il polo stesso.

L'aria soffiata verso l'esterno dall'altro polo, tende ad allontanare le particelle di materia che fossero disposte innanzi al polo stesso.

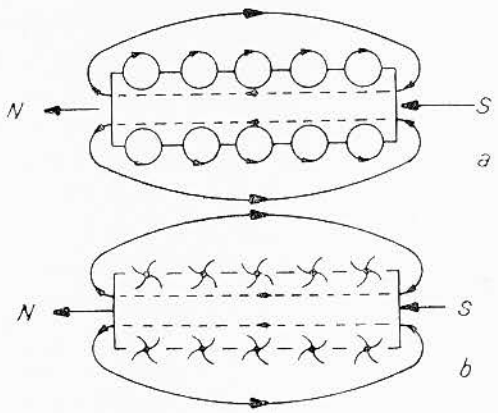


Fig. 74.

Dunque: due file affiancate di ventilatori ruotanti in sensi opposti, manifestano alle loro estremità polarità rispettivamente attrattiva e repulsiva, rispetto alle particelle materiali disposte innanzi ai poli stessi. Le due file di ventilatori si comportano quindi come una calamita naturale. (Fig. 74 *b*).

È chiaro che se avviciniamo due complessi di ventilatori come quelli descritti ora, affacciandoli coi loro poli omonimi, come in fig. 75 *a*, poichè tali poli si soffiano contro reciprocamente aria tenderanno ad essere allontanati uno dall'altro, proprio come avviene se affacciamo tra di loro due calamite coi loro poli omonimi.

Se viceversa avviciniamo due complessi di ventilatori coi loro poli contrari, uno di questi soffia aria che l'altro aspira, epperò i due complessi si attraggono, come fanno due calamite affacciate coi loro poli contrari. (Fig. 75 *b*).

In queste figure noi abbiamo schematizzato le due linee di ventilatori, od atomi rotanti, che appaiono sezionando la sbarretta secondo un piano che passa pel suo asse longitudinale, ma è naturale che sezionando la sbarretta con altri piani che passano sempre per tale asse, avremmo trovato altre coppie di file di atomi o ventilatori. In definitiva, una sbarretta cilindrica calamitata si presenta come un tubo, la cui superficie laterale è costituita da tante file di atomi ro-

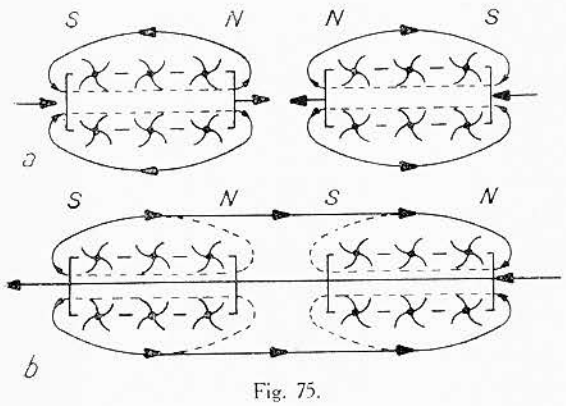


Fig. 75.

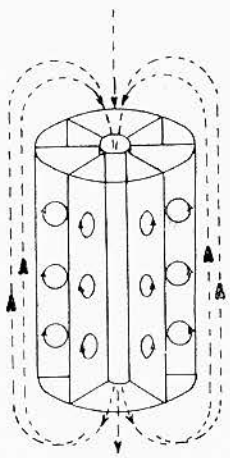


Fig. 76.

tanti (ventilatori) che ruotano tutti nello stesso senso, come schematizzato nella figura 76.

Poichè noi non vediamo gli atomi ruotare, nè sentiamo il soffio o l'aspirazione dello spazio fluido che producono questi complessi, ma scorgiamo solamente le azioni dinamiche che producono sulla materia esterna, o le loro mutue attrazioni e repulsioni, abbiamo creduto forza magnetica quella che non è altro che una forza fluido-dinamica. Illusioni ! Siamo vittime di apparenze da secoli !

Anche le attrazioni e le repulsioni tra i poli di una calamita o fra i campi magnetici provocati da correnti elettriche, perdono quel mistero di cui sono state circondate sino ad oggi pel fatto che la nostra vista grossolana è impossibilitata a scorgere il movimento degli atomi, e che il nostro tatto poco raffinato non può avvertire il movimento dello spazio.

Possiamo quindi enunciare che: **" La polarità delle calamite naturali od artificiali e le loro attrazioni e repulsioni sono dovute ad effetti spazio-dinamici di campi rotanti Todeschini ".**

Nè qui si fermano le identità ! Infatti se consideriamo le attrazioni e repulsioni che esercitano tra di loro due conduttori percorsi da corrente elettrica, troveremo che le leggi che esprimono tali forze in funzione della distanza dei fili, sono identiche a quelle che esprimono l'attrazione o repulsione di due campi rotanti Todeschini.

Le attrazioni e repulsioni tra due conduttori percorsi da corrente elettrica, furono chiamate, com'è noto, « *azioni elettro-dinamiche* », e vennero scoperte dall'Ampère. Vediamo in che consistono.

Immaginiamo perciò due fili conduttori paralleli A e B, percorsi da corrente continua costante ed eguale, diretta verso le Z positive (fig. 72). Ciascuno dei fili sarà concatenato con le linee di induzione circolari del proprio campo magnetico, linee che giacciono nel piano XY normale alla direzione dei due fili e delle loro correnti elettriche.

Noi sappiamo che, in questo caso i due fili si attraggono perchè le correnti sono dirette nello stesso senso e producono campi magnetici che si identificano in due campi rotanti nello stesso senso.

Se le correnti fossero dirette invece in sensi contrari come in fig. 73, i due fili si respingerebbero, in quanto i loro campi magnetici equivalgono a due campi rotanti in senso contrario.

Quali siano le forze di attrazione e di repulsione in funzione della distanza

dei due fili l'elettrotecnica lo precisa nella seguente relazione:

$$F_r = \frac{h\, i^2}{R^2} \qquad (1)$$

dove i è l'intensità della corrente che percorre ciascuno dei due fili ed R è la loro distanza.

Calcolando invece questa forza in base all'attrazione o repulsione dei due campi di spazio rotanti dal Cap. V sappiamo che essa è espressa dalla seguente relazione:

$$F_r = f\, \frac{M_t\, M'_t}{R^2} \qquad (2)$$

e poichè la (1) deve essere identica alla (2) si avrà:

$$h\, i^2 = f\, M_t\, M'_t$$

Le masse dei due campi essendo eguali sarà:

$$h\, i^2 = f\, M_t^2 \qquad (3)$$

Ma nel Cap. VI noi abbiamo dimostrato che la massa trasversale si identifica con la carica elettrica trasversale, che chiameremo in questo caso Q_t, cioè:

$$M_t = Q_t \qquad (4)$$

Ora dall'elettrotecnica sappiamo che la carica Q_t è proporzionale alla differenza di potenziale $V_2 - V_1$, quindi:

$$Q_t = C\, (V_2 - V_1) \qquad (5)$$

Dall'eguaglianza della (4) con la (5) risulta:

$$M_t = C\, (V_2 - V_1) \qquad (6)$$

Dalla (3) risulta:

$$M_t = \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{f}}\, i \qquad (7)$$

Dall'eguaglianza della (6) con la (7) abbiamo:

$$\frac{\sqrt{h}}{\sqrt{f\, C}}\, i = V_2 - V_1 \qquad (8)$$

Posto $\frac{\sqrt{h}}{\sqrt{f\ C}} = R$ e ricordando che $V_2 - V_1 = \Delta V$ la (8) diviene:

$$R\ i = \Delta V \qquad (9)$$

La quale è la nota legge di Ohm che in questo caso ci conferma l'esattezza del nostro procedimento e della identità fisica reale tra massa trasversale e carica elettrica trasversale.

La (7) ci dice quindi che la massa trasversale di uno dei due campi rotanti di fluido da noi considerati è proporzionale alla corrente i che percorre il filo conduttore che tale campo mantiene, e che con ciò la (1) e la (2) si identificano. *c. v. d.*

Quindi anche per quel che riguarda le espressioni delle forze di attrazione o repulsione di due fili percorsi da corrente, in funzione della loro distanza reciproca, vi è identità perfetta tra il campo elettro-magnetico e quello spazio-giroscopico. La forza elettro-dinamica con la quale si attraggono o si respingono due fili percorsi da corrente elettrica, non è altro che la forza con la quale si attraggono, per effetto Todeschini-Magnus, i due campi rotanti di spazio fluido che costituiscono i loro campi magnetici.

Tale forza, come abbiamo visto al Cap. VII, in astronomia assume l'apparenza di una forza di gravità, ed in fisica teoretica, come abbiamo dimostrato al Cap. VI, assume l'apparenza di una forza coulombiana nucleare. In altre parole la forza che attrae due corpi celesti tra di loro, quella che attrae l'elettrone al nucleo di un atomo, e quella che attrae due fili percorsi da corrente elettrica, è sempre della stessa natura essendo provocata dalla rotazione equiversa o controversa di due campi rotanti di spazio fluido.

In questo concetto il lettore vedrà il panorama unitario di fenomeni che ci appaiono tanto diversi, vedrà il vasto orizzonte che si prospetta innanzi al disciolto mistero dell'Universo, e comprenderà come un'unica meccanica domini il Creato.

Ma ciò scoperto, vogliamo indagare un altro mistero: quello dell'induzione elettro-magnetica tra due conduttori.

Questo fenomeno, scoperto dal Faraday, consiste, com'è noto, nel fatto che se si fa circolare una corrente elettrica in un conduttore, e nel suo campo magnetico concatenato si fa muovere un altro circuito, questo viene ad essere percorso da una corrente elettrica indotta. Si può anche ottenere lo stesso effetto, mantenendo immobili i due circuiti, purchè la corrente induttrice dell'uno invece di essere costante sia variabile.

Il fenomeno è retto dalla legge di Lenz che dice: « *Ogni qualvolta si muova un circuito percorso da corrente elettrica in vicinanza di un altro, si desta in questo una corrente tale da opporsi al moto che l'ha provocata* ».

Cerchiamo ora di analizzare se anche per questo fenomeno vi è identità di comportamento tra elettro-magnetismo e spazio-giroscopia.

Supponiamo perciò che il filo induttore sia quello A, disposto secondo l'asse Z, ed il filo indotto quello B parallelo. Consideriamo di quest'ultimo un atomo rotante attorno all'asse X, ad una distanza r dal centro molecolare. Se avviciniamo il filo B a quello A, l'atomo penetra nel campo di spazio fluido rotante che si identifica col campo magnetico del filo A induttore, campo che esiste in quanto questo filo è percorso da corrente elettrica continua e costante. (Fig. 77).

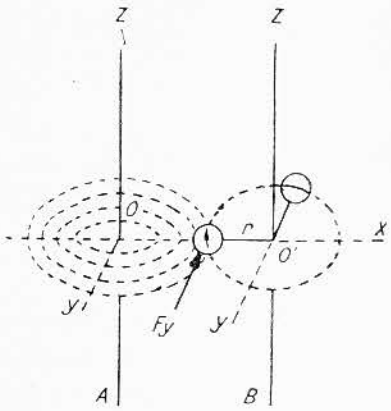


Fig. 77 — Induzione elettromagnetica.

Lo spazio fluido rotante investirà l'atomo con una forza F_y che essendo applicata alla distanza r dal centro molecolare, produrrà un momento M, tale che:

$$M = r\, F_y\, sen\ \alpha \qquad (10)$$

Questo momento tende a far rivoluire l'atomo attorno all'asse Z', ed in senso contrario a quello del campo rotante induttore. Quando l'atomo rivoluendo si è spostato in modo che il raggio che lo unisce al centro molecolare sia tangente alle linee di flusso del campo, l'angolo α tra la forza F_y ed il raggio r sarà nullo e $sen\ \alpha = o$.

La (10) diventa allora:

$$M = o \qquad (11)$$

Il primo effetto che si ha quindi introducendo il filo B nel campo rotante del filo A, è quello di orientare tutti gli atomi del filo indotto in modo che il loro asse polare risulta parallelo alla forza F_y del campo.

Se ora il filo B continua ad avvicinarsi al filo A, vi sarà velocità relativa tra l'atomo e lo spazio fluido del campo, cioè vi sarà accelerazione dello spazio rispetto all'atomo. Chiamata a tale accelerazione, m la massa dell'atomo, questo sarà sottoposto ad una forza f_x, tale che:

$$f_x = - m\, a_x \qquad (12)$$

Lo spazio rotante d'altra parte ha un'accelerazione centrifuga a' la cui com-

ponente secondo l'asse X è a'_x, la quale produrrà sull'atomo una forza f'_x tale che:

$$f'_x = - m\, a'_x \qquad (13)$$

In definitiva l'atomo sarà sottoposto ad una forza F_x totale che sarà data dalla somma della (12) e della (13), cioè sarà:

$$F_x = - m\, (a_x + a'_x) \qquad (14)$$

Se giunto ad un certo punto si inverte il moto del filo B, allontanandolo dal filo A, le forze cui sarà soggetto l'atomo si invertiranno pure di senso, e nell'allontanamento la forza sarà ancora quella espressa dalla (14) ma cambiata di segno, cioè:

$$F'_x = m\, (a_x + a'_x) \qquad (15)$$

Ponendo $a_x + a'_x = A_x$ le (14) e (15) diventano:

$$F_x = - m\, A_x \qquad F'_x = m\, A_x \qquad (16)$$

Poichè queste forze agiscono sull'atomo alla distanza r dal centro molecolare, esse produrranno due momenti M_1 ed M_2, tali che:

$$M_1 = - r\, F_x \qquad M_2 = r\, F'_x \qquad (17)$$

Avvicinando quindi il filo A a quello B gli atomi del primo filo saranno soggetti ad un momento M_1 diretto in un senso, mentre allontanando il filo saranno soggetti ad un momento M_2 diretto in senso contrario al primo.

Uno di tali momenti produrrà, per effetto giroscopico, una forza f_z diretta verso le Z positive, l'altro produrrà una forza $- f_z$ diretta verso le Z negative.

Ma le forze giroscopiche f_z, in base alle (16) del § 35°, sono equivalenti alle forze elettriche E_z, quindi quando il filo B si avvicina al filo A viene suscitata nel filo B indotto una forza elettrica $- E_z$, contraria a quella del filo inducente. Quando invece il filo B si allontana da quello A, viene prodotto nel primo una forza elettrica E_z diretta nello stesso senso di quella del filo inducente A.

Anche esaminando l'induzione elettro-magnetica non sapremmo scoprire quindi la differenza che passa tra i suoi effetti e quelli dell'induzione giroscopica. Questo vuol dire che l'induzione elettromagnetica si identifica con l'induzione spazio-giroscopica, ed è una apparenza di questa.

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

398ª Scoperta - Le linee di induzione magnetiche si identificano con le linee di moto o di forza dello spazio fluido rotante col quale si identifica il campo magnetico.

399ª Scoperta - Gli spettri magnetici di Arago delle calamite naturali, dei solenoidi e dei fili percorsi da corrente elettrica identificandosi con le linee di moto dello spazio, costituiscono la prova diretta e visiva che il campo magnetico è un campo di spazio fluido rotante.

400ª Scoperta - La polarità delle calamite naturali od artificiali e le loro forze attrattive e repulsive sono dovute ad effetti spazio-dinamici dei campi di spazio fluido rotante degli atomi che le costituiscono.

401ª Scoperta - Gli effetti dinamici ai quali è sottoposto un ago magnetico sospeso vicino ad una calamita, ad un solenoide, o ad un filo percorso da corrente elettrica, si identificano con gli effetti dinamici ai quali è sottoposta una sbarretta sospesa ad un filo ed immersa in correnti di spazio fluido aventi linee di moto coincidenti con quelle di induzione magnetica della calamita, del solenoide o del filo in parola.
L'identità di tali effetti dimostra che il campo magnetico non è altro che un movimento di spazio, e prova altresì la mobilità dello spazio.

402ª Scoperta - Calamite naturali o solenoidi sono da considerarsi come tubi cilindrici aventi la superficie laterale costituita da tanti rotori (atomi) disposti col loro piano equatoriale sui piani passanti per l'asse longitudinale della calamita o del solenoide, e ruotanti tutti nello stesso senso, in modo da produrre una circolazione di spazio tra l'interno e l'esterno del tubo.

403ª Scoperta - Il campo magnetico di una calamita o di un solenoide non è altro che una circolazione di spazio fluido che uscendo da un polo all'esterno, si incurva, rientra dal polo opposto e proseguendo nell'interno della calamita o del solenoide raggiunge il polo di partenza, dal quale esce di nuovo ripetendo continuamente il ciclo.

404ª Scoperta - Un tubo costituito da una serie di ventilatori disposti su tante file secondo le generatrici intervallate di un cilindro, ed orientati in modo che le loro palette radiali siano parallele ai piani che si inter-

secano a stella sull'asse del cilindro, costituisce un complesso che manifesta effetti fluido-dinamici simili a quelli di una calamita naturale o ad un solenoide, ciò beninteso quando tutti i ventilatori siano in azione.

405ª Scoperta - La circolazione dello spazio fluido attorno e dentro alle calamite ed ai solenoidi (campo magnetico) è provocata dalla rotazione degli atomi che costituiscono le calamite ed i solenoidi stessi, così come la circolazione dell'aria attorno e dentro un tubo di ventilatori è causata dalla rotazione delle palette di questi.

406ª Scoperta - Le polarità di una calamita o di un solenoide e le loro forze attrattive e repulsive sono dovute all'attrazione di spazio fluido che gli atomi rotanti producono ad una estremità della calamita o solenoide, ed al soffio di spazio fluido che dirigono verso l'esterno all'altra estremità.

407ª Scoperta - Le forze attrattive e repulsive che si manifestano alle estremità opposte di una calamita o di un solenoide, sono dovute alla pressione che la corrente di spazio fluido antistante ai poli esercita sui corpuscoli che sono in essa immersi, i quali vengono da essa sospinti verso un polo (attrazione) o soffiati lontano dall'altro polo (repulsione).

408ª Scoperta - Le azioni elettro-dinamiche fra due circuiti percorsi da corrente elettrica si identificano con le azioni reciproche dei loro campi di spazio fluido rotanti (campi magnetici).

409ª Scoperta - Conduttori percorsi da correnti dirette nel medesimo senso si attraggono, perchè i loro campi di spazio rotanti nello stesso senso si attraggono.
Conduttori percorsi da correnti elettriche dirette in senso contrario si respingono perchè i loro campi rotanti in senso contrario si respingono.

410ª Scoperta - La forza $\mathbf{F}_r$ con la quale si attraggono o si respingono conduttori percorsi da corrente elettrica, si identifica con la forza radiale $\mathbf{F}_r$ con la quale si attraggono o si respingono i loro due campi rotanti di spazio fluido (campi magnetici).
Tale forza è proporzionale alle masse trasversali $\mathbf{M}_t$ dei conduttori nella sezione considerata, od alle intensità **i** delle loro correnti elettriche, ed

inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza **R**, secondo la relazione:

$$F_r = f \frac{M_t^2}{R^2} = h \frac{i^2}{R^2}$$

411ª Scoperta - La massa trasversale di un conduttore percorso da una corrente di intensità **i**, è proporzionale a tale intensità, secondo la relazione:

$$M_t = K\, i$$

412ª Scoperta - La massa trasversale **M**$_t$ di un conduttore in una sua sezione percorsa da corrente elettrica, si identifica con la sua carica trasversale elettrica **Q**$_t$ secondo la relazione:

$$M_t = Q_t$$

413ª Scoperta - L'induzione elettro-magnetica e le sue leggi si identificano con l'induzione spazio-giroscopica e le sue leggi.

414ª Scoperta - Introducendo nel campo magnetico di un circuito percorso da corrente elettrica, un altro circuito, gli atomi di questo si orientano tutti in modo da rendere il loro asse polare parallelo alla direzione della forza magnetica **H** del campo. Questa orientazione è effettuata mediante una rotazione degli atomi attorno al centro molecolare, ed è provocata dal momento **M** della forza magnetica, secondo la relazione:

$$M = r\, F \operatorname{sen} \alpha$$

dove **r** è il raggio molecolare, ed α l'angolo che la forza magnetica fa' con il raggio **r**.

415ª Scoperta - Se nel campo di spazio fluido rotante (campo magnetico) di un circuito percorso da corrente elettrica, si sposta un altro circuito, a secondo che questo si avvicina o si allontana al primo, i suoi atomi sono soggetti ad un momento **M** negativo o positivo, che provocano in essi, per effetto giroscopico, forze **f**$_z$ dirette in un senso o nel contrario, forze che si identificano con quelle **E**$_z$ elettriche della corrente indotta, la quale perciò è diretta nel senso di quella induttrice se il circuito indotto si allontana da quello induttore, ed è invece diretta in senso opposto se si avvicina.

§ 37° - IL CAMPO ELETTRICO ED I SUOI EFFETTI QUALI APPARENZE DEL CAMPO SPAZIO-DINAMICO E DEI SUOI EFFETTI, SUSCITATI DALLE REAZIONI GIROSCOPICHE DEGLI ATOMI COSTITUENTI I CONDUTTORI.

La scienza ha constatato che l'elettricità si manifesta in due modi distinti:

A) Con cariche elettriche immobili sui corpi (statiche).

B) Con cariche elettriche mobili (correnti di spostamento o di conduzione).

L'elettricità statica di cui al caso *A* si può ottenere per strofinamento di determinate sostanze (ad esempio: ebanite, ceralacca, vetro ecc.) con un pezzo di lana, oppure per influenza avvicinando un corpo elettrizzato ad un altro isolato, oppure anche caricando direttamente con una sorgente d'energia elettrica due lamine affacciate e separate da uno strato dielettrico.

Un corpo cui siano state comunicate cariche elettriche in uno qualsiasi dei modi sopra indicati ha le seguenti caratteristiche:

1°) Manifesta forze di attrazione e repulsione rispetto ai corpi caricati di elettricità aventi segni rispettivamente opposti od eguali a quello della sua carica.

2°) Induce in altri corpi avvicinati cariche elettriche di segno opposto nella estremità più vicina e di segno eguale nell'estremità più lontana da esso.

3°) Vicino ad altro corpo elettrizzato lo attrae e lo respinge con una forza che è proporzionale alle cariche elettriche Q_1 Q_2 delle due superfici affacciate, ed inversamente proporzionale alla loro distanza R, secondo la relazione:

$$F_r = \eta \frac{Q_1 Q_2}{R^2} \qquad (1)$$

4°) Produce nello spazio adiacente un campo elettrico ben determinato nelle sua linee di forza.

Facciamo subito notare che queste quattro manifestazioni sono simili a quelle che produce un polo magnetico, il quale infatti respinge poli magnetici dello stesso segno ed attrae quelli di segno opposto, induce magnetismo di segno opposto sui corpi diamagnetici ad esso avvicinati, attrae o respinge un altro polo magnetico con una forza che è proporzionale alle masse magnetiche dei poli affacciati, ed inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza R, ed infine crea nello spazio circostante un campo magnetico con ben determinate linee di forza.

La sola differenza tra polarizzazione elettrica e magnetica è quindi quella che i corpi paramagnetici si polarizzano con lo stesso senso del campo magne-

tico inducente, caso che non sembra avere l'analogo nel campo elettrico. Abbiamo detto sembra, perchè se è vero che i corpi paramagnetici sono attratti dalla calamita e quelli diamagnetici sono respinti, ciò può essere dovuto ad una magnetizzazione propria già in loro preesistente, magnetizzazione dovuta alla rotazione di senso particolare degli atomi che li costituiscono. Così se tali atomi ruotano in un senso avremo paramagnetismo, se ruotano nel senso contrario diamagnetismo. Si comprende subito, con questa spiegazione, come l'analogo caso elettrico esista, e sia precisamente dato dallo stato elettrico vitreo oppure resinoso che assumono certi corpi se avvicinati ad un corpo elettrizzato. Così, ad esempio, avvicinando ad una bacchetta di ebanite elettrizzata un bastone di vetro, l'ebanite sospesa ad un filo sarà attratta; mentre se le avviciniamo un bastone di ebanite sarà respinta. Questi due fenomeni sono analoghi a quelli magnetici. Infatti se avviciniamo ad una calamita una sbarretta di ossidi di nichel, questa verrà attratta dalla calamita, mentre se le avviciniamo un bastoncino di bismuto verrà respinto.

Il comportamento dei corpi elettrizzati è quindi simile al comportamento dei corpi magnetizzati, e le forze che esercitano hanno espressioni simili.

Vogliamo ora vedere se le linee di forza di un campo elettrico hanno lo stesso andamento di quelle di un campo magnetico.

L'elettrotecnica ci dice che le linee di forza di due sfere cariche di elettricità di segno contrario sono coincidenti coi raggi che escono dal centro di essa, e precisamente sono rivolte verso tale centro se la sfera è caricata positivamente, e sono invece dirette verso l'esterno se la sfera è caricata negativamente, come schematizzato nelle figure 78 *a*, 78 *b*.

Se ora avviciniamo le due sfere, il loro campo elettrico composto sarà quello indicato nella fig. 78 *c*.

L'elettrotecnica non ci dice altro, ma noi ci siamo spinti oltre ed abbiamo fatto un nuovo esperimento volto allo scopo di stabilire se vi sia identità o meno tra campo magnetico ed elettrico. Perciò abbiamo elettrizzato per influenza una sbarretta metallica isolata, in modo che essa assumesse cariche elettriche di segno opposto alle sue due estremità. Abbiamo poi, con i soliti mezzi, determinato l'andamento delle linee di forza, ed abbiamo visto che esse sono disposte come schematizzato in figura 78 *d*.

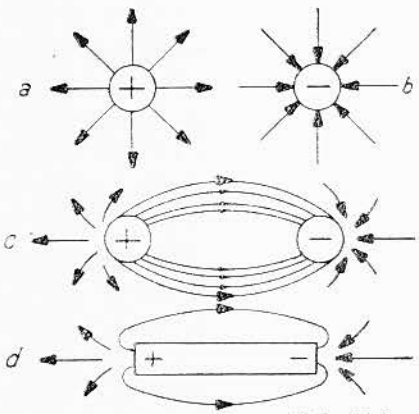


Fig. 78 — Calamita elettrica Todeschini.

Chiameremo questa disposizione di linee di forza elettriche « *spettro Todeschini* ». Confrontando questo spettro con quello della fig. 64 del paragrafo 36°, vediamo che sono identici.

Quindi lo spettro delle linee di forza di una sbarra polarizzata elettricamente per influenza è eguale allo spettro delle linee di forza di una sbarra polarizzata magneticamente.

Gli spettri di Arago si identificano con gli spettri Todeschini. E poichè le linee di forza del campo magnetico si identificano con le linee di moto dello spazio fluido, anche le linee di forza di un campo elettrico si identificheranno con le linee di moto dello spazio fluido.

In altre parole: **" Il campo elettrico è un campo rotante continuo od alternato di spazio fluido ".** Come abbiamo già dimostrato essere anche il campo magnetico.

Nello spazio attorno ad un campo elettrizzato, non si trasmette quindi elettricità, ma solamente un movimento di spazio fluido. Le forze del campo elettrico non sono di natura statica, bensì di natura dinamica, cioè provocate dal movimento dello spazio fluido contro i corpi in esso immersi.

La natura del campo elettrico è identica alla natura del campo magnetico essendo entrambi identificabili in un campo di spazio fluido rotante.

Tra la « calamita elettrica » da noi scoperta e la calamita magnetica, rappresentate dalle figure 64 e 78, non vi è nessuna diversità nelle azioni che esse esercitano sui corpi che vengono loro avvicinati e nel campo relativo che producono nello spazio loro circostante. E se dovessimo giudicare solamente dalle azioni di questo spazio sui corpi in esso immersi, noi non saremmo in grado di distinguere una dall'altra delle due calamite.

Per poter mantenere la polarizzazione elettrica nella sbarretta sappiamo che è necessario che essa sia immersa in un campo elettrico, così come per poter mantenere la polarizzazione magnetica, sappiamo che essa sbarretta deve essere immersa in un campo magnetico (solenoide percorso da corrente elettrica).

Si tratta ora di dimostrare che è possibile mantenere polarizzata elettricamente una sbarretta anche senza la presenza del campo elettrico inducente esterno, così come le calamite naturali conservano la loro magnetizzazione e la loro bipolarità anche se non sono immerse in un solenoide.

Sino ad oggi infatti si è ritenuto che fosse possibile solo far mantenere cariche elettriche positive o negative ad un corpo, ma non entrambe le cariche contemporaneamente. Così si è creduto perchè strofinando una sbarretta di ebanite o di vetro, si è visto che le une assumono cariche elettriche di un sol segno e le conservano, e le altre assumono cariche di segno contrario e le conservano.

Ma noi in armonia al nostro concetto fluido-dinamico non possiamo

ammettere che si formi una pressione su una superficie senza che nella superficie opposta si formi una depressione, epperò ci è venuto il dubbio che l'unipolarità delle sbarrette strofinate sia solo quella apparente alla superficie esterna, mentre nell'interno di esse si produca una polarità opposta, non controllabile sperimentalmente appunto perchè interna alle sbarrette.

Per far assumere ad una sbarretta due polarità elettriche bisognava invece strofinarla da una sola estremità e non su tutta la sua superficie laterale. Oppure prendere una lastra e sottoporla a strofinio su una superficie sola. Compiuti questi esperimenti su ebanite abbiamo potuto infatti constatare quanto previsto, e cioè la bipolarità delle cariche elettriche.

Il campo elettrico circostante a queste sbarrette bipolari isolate si manteneva così senza bisogno di un campo induttore, proprio come si mantiene la bipolarità di una calamita magnetica senza bisogno che essa sia introdotta in una solenoide attivo.

Giunti a questo punto è da notare che la sola differenza tra la calamita elettrica e quella magnetica naturale, consiste nel fatto che collegando il polo positivo della prima a terra, essa si scarica, mentre non si può scaricare in egual modo la calamita magnetica. È però da notare che anche le calamite naturali col tempo si smagnetizzano, e che se si prescinde da questo fenomeno di scarica, e si considerano entrambe le calamite, elettriche e magnetica, isolate, il loro campo e le loro azioni sui corpi immersi in esso sono analoghi: movimento di spazio ed azioni fluido-dinamiche!

Si tratta ora di vedere come delle cariche elettriche Q possano produrre un movimento di spazio.

Anzitutto che cosa sono le cariche elettriche? La scienza ci dice che esse sono proporzionali ad un potenziale V elettrico, cioè:

$$Q = C\,V \qquad (2)$$

Se consideriamo un condensatore con due lastre affacciate le quali abbiano le cariche Q_1 e Q_2, tali che:

$$Q_2 = C\,V_2 \qquad Q_1 = -\,C\,V_1 \qquad (3)$$

la carica totale Q del condensatore sarà data dalla somma delle (3) e cioè:

$$Q = C\,(V_2 - V_1) \qquad (4)$$

Ma noi abbiamo già dimostrato che la differenza di potenziale si identifica con una differenza di pressione, epperò possiamo porre:

$$Q = C\,\Delta\,p' \qquad (5)$$

Per le cariche Q_1 e Q_2 che esistono sulle faccie opposte avremo quindi:

$$Q_2 = Cp'_2 \qquad Q_1 = -Cp'_1 \qquad (6)$$

le quali ci svelano che: **"Le cariche elettrostatiche non sono altro che pressioni e depressioni che le superfici polarizzate producono nello spazio loro antistante sì da muoverlo verso di loro o da soffiarlo lontano da loro... ".**

Immaginiamo che tali pressioni siano dirette secondo l'asse Z, cioè che le superfici del condensatore siano entrambe normali a tale asse (fig. 79) e che le lastre siano mantenute alla differenza di potenziale citata da una pila P.

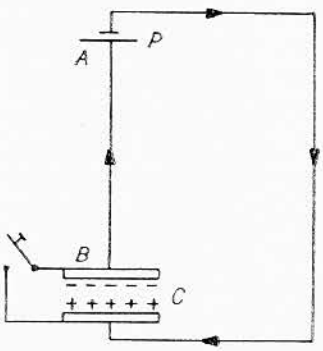


Fig. 79.

È chiaro che quando si mette in comunicazione le due lastre, mediante un filo conduttore, nasce una corrente elettrica diretta verso le Z positive, e le cariche elettrostatiche spariscono dalle due superfici. Si annulla quindi il campo elettrico interposto, mentre la corrente stabilisce un campo magnetico attorno al conduttore.

Quindi, allorchè il circuito è aperto vi è un campo elettrico e manca il campo magnetico, quando invece il circuito è chiuso vi è campo magnetico e manca quello elettrico.

È evidente che la differenza di potenziale o di pressione che a circuito aperto produce cariche elettrostatiche sulle lastre del condensatore, a circuito chiuso produce invece cariche elettrodinamiche (corrente di elettroni).

Mentre le cariche elettrostatiche sono collegate ad un campo elettrico, le cariche elettrodinamiche sono collegate ad un campo magnetico. Ma poichè questi due campi si identificano entrambi con due campi rotanti di spazio sempre normali tra di loro, bisogna convenire che nel caso da noi considerato il piano del campo elettrico giaccia normale al piano XY, cioè in uno dei piani che si intersecano sulla retta che costituisce l'asse longitudinale del filo.

Che le cose da noi ora dimostrate corrispondano alla realtà fisica si poteva dedurre anche con altre considerazioni.

Infatti dai casi A e B da noi citati al principio di questo paragrafo si vede che l'elettricità si manifesta con cariche statiche oppure dinamiche, e che solo per quest'ultime si ammette un campo magnetico.

Questo diverso comportamento delle cariche elettriche di essere collegate

o meno ad un campo rotante (magnetico) a secondo che esse sono dinamiche o statiche, è un'incoerenza che fa sorgere il dubbio che vi sia una causa analoga a quella del magnetismo delle calamite naturali che si scoperse essere causato da correnti microatomiche, come accennato al paragrafo precedente. In altre parole, la carica elettrostatica non potrebbe essere l'effetto di un campo di spazio fluido rotante prodotto dagli atomi, come la carica elettrodinamica?

Come si vede l'ipotesi alla quale si perviene per le cariche elettrostatiche è analoga a quella che l'Ampère ebbe per il magnetismo delle calamite naturali. Equivale in sostanza ad ammettere la proposizione basilare seguente: se è vero che il variare del campo magnetico produce differenze di potenziale le quali producono correnti elettriche, è vero anche che quando queste correnti non si producono, quella differenza di potenziale o di pressione debba produrre un altro effetto, e cioè un campo elettrico, il quale è sempre un movimento di spazio come il campo magnetico, ma giacente in un piano normale a questo.

Da ciò risulta che le cariche elettrostatiche, comunque siano ottenute, sono dovute ad una differenza di potenziale.

Infatti in tutti i circuiti elettrici interrotti non si manifesta alcuna corrente elettrica, ma solamente una tensione di natura e di effetti eguale a quella che si manifesta in una macchina elettrostatica, in una pila elettrica o termoelettrica, in un corpo polarizzato elettricamente per strofinio o per influenza.

Appare ben chiaro che non esiste alcuna differenza tra le tensioni elettriche così prodotte e quelle originate in un circuito aperto da un campo magnetico variante.

Queste tensioni sono identiche e tutte proporzionali alla differenza di potenziale tra le faccie o tra gli estremi affacciati o no. In conseguenza di ciò se si uniscono le estremità di un corpo polarizzato con un filo conduttore, questo sarà percorso da corrente elettrica sinchè le cariche opposte alle due estremità non si sono annullate. Nessuno ha rivelato questo fenomeno che noi abbiamo comprovato con un esperimento positivo. L'altra importanza di questo esperimento sta nel fatto che esso prova direttamente che un corpo polarizzato elettricamente è sottoposto ad una differenza di potenziale o di pressione tra le due estremità, proprio come gli estremi di un circuito elettrico interrotto, o le piastre affacciate di un condensatore.

Ora ci proponiamo di chiarire il meccanismo spazio-dinamico che produce le cariche elettriche ed il campo elettrico relativo.

Immaginiamo perciò, come al solito, che una molecola del nostro conduttore sia rappresentata dalla sfera S, la quale sia imperniata nei punti A e B, in modo che essa possa ruotare intorno all'asse Y. Supponiamo poi

che sull'asse X, e ad una distanza r dal centro della molecola, sia imperniata la sfera s che rappresenta l'atomo ruotante velocemente attorno al suo asse polare X.

Abbiamo già visto che se l'atomo è investito da una circolazione di spazio fluido intorno all'asse Z, subisce una forza giroscopica f_z la quale può lanciare il suo elettrone periferico fuori dall'atomo stesso e produrre con ciò una corrente elettrica.

Se invece la forza f_z non è sufficiente a staccare l'elettrone dall'atomo, questo allora è sottoposto ad un momento tale che:

$$M = r\, f_z \tag{7}$$

il quale farà ruotare la sfera atomica attorno ai perni $A\ B$.

Tale rotazione, per le leggi del Cap. V, produrrà un campo di spazio fluido rotante attorno all'asse Y, il quale, com'è noto, sviluppa una forza di attrazione su un'altra molecola vicina pari a:

$$F_r = f\, \frac{M'_t\, M_t}{R^2} \tag{8}$$

dove le $M'_t\ M_t$ sono le masse trasversali delle due molecole, ed R la loro distanza.

Poichè abbiamo già dimostrato essere le masse trasversali eguali alle cariche elettriche trasversali $Q_1\ Q_2$ la (8) diventa:

$$F_r = f\, \frac{Q_1\, Q_2}{R^2} \tag{9}$$

Posto $f = \eta$ risulta:

$$F_r = \eta\, \frac{Q_1\, Q_2}{R^2} \tag{10}$$

la quale essendo identica alla (1) ci dice che: **"Il campo elettrico si identifica con il campo di spazio fluido rotante che per effetto giroscopico si produce attorno alla molecola, quando il suo atomo non potendo espellere elettroni è costretto ad assumere un moto circolare di nutazione perpendicolare a quello di precessione che costituisce il campo magnetico".**

Se ora pensiamo ad un conduttore, non possiamo negare che esso è costituito da tante colonne di molecole, e che quelle di ciascuna colonna ruoteranno tutte nello stesso senso creando attorno a loro una circolazione di spazio.

Si comprende subito come la disposizione di tali colonne crea una circolazione tubolare di spazio fluido, che vista in uno dei piani sezione del conduttore secondo il suo asse, si presenta come in fig. 80.

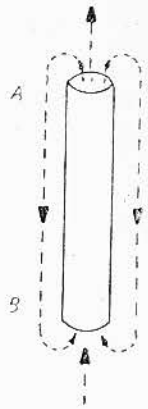


Fig. 80.

Questa circolazione dello spazio fluido dall'interno all'esterno del conduttore costituisce appunto il campo elettrico.

Come si vede essa si effettua sui piani che escono a stella dall'asse del conduttore, i quali sono normali al piano della sua sezione trasversale, sul quale giacerebbe il campo magnetico se il circuito fosse chiuso.

Ne segue che se la disposizione del campo elettrico è proprio quella da noi dedotta, cioè è una circolazione di spazio dentro e fuori dal conduttore che si comporterebbe come un tubo di ventilatori, si dovrebbe constatare sperimentalmente che le linee di moto o di forza sono delle linee che corrono parallele al conduttore e rientrano in esso alle sue estremità non congiunte (circuito aperto).

In altre parole, un circuito aperto deve produrre un campo elettrico simile a quello di una calamita elettrica Todeschini, cioè simile ad una sbarretta polarizzata elettricamente con cariche opposte alle due estremità.

Noi abbiamo fatto questo esperimento importantissimo e ci è risultato che: « *Tenendo sospeso con un filo una sbarretta polarizzata elettricamente sopra un conduttore e disposta trasversalmente ad esso, quando il conduttore era sottoposto a differenza di potenziale, la sbarretta si spostava disponendosi parallelamente al conduttore* ».

Questo esperimento per determinare le linee di moto dello spazio fluido (campo elettrico) in un circuito aperto, non è mai stato fatto da nessuno, per quanto l'Oersted avesse fatto quello relativo alla determinazione delle linee d'induzione magnetiche di un circuito chiuso, esperimento che immortalò il nome di quello scienziato.

I due esperimenti, quello di Oersted ed il nostro, si possono considerare complementari, in quanto il primo determina le linee del campo magnetico di un circuito chiuso, ed il secondo determina le linee del campo elettrico di un circuito aperto. Il primo è stato fatto sospendendo una sbarretta calamitata vicino ad un filo percorso da corrente, il secondo è stato fatto sospendendo una sbarretta elettrizzata vicino ad un filo sottoposto ad una differenza di potenziale.

L'esito del nostro esperimento era del resto prevedibile ed in perfetta armonia con le azioni che manifesta il campo della calamita elettrica da noi scoperta. Infatti confrontando lo spettro della calamita elettrica (fig. 78 *d*) con lo spettro del conduttore a circuito aperto, rappresentato in fig. 80, si

vede che essi sono identici. Questo dimostra che nessuna differenza esiste tra le cariche elettriche opposte di una sbarretta polarizzata e le cariche elettriche agli estremi di un circuito aperto, o sulle lastre che fanno capo ad essi (condensatore).

Potremo quindi dire che: « *Il campo elettrico di una sbarretta polarizzata (calamita Todeschini) elettricamente con cariche opposte alle due estremità e quello di un circuito aperto sottoposto a differenza di potenziale si identificano in una circolazione di spazio fluido tubolare, che uscendo da un polo rientra al polo opposto e proseguendo nell'interno della sbarretta o del conduttore raggiunge il polo di partenza, dal quale esce di nuovo, ripetendo continuamente il ciclo finchè dura la polarizzazione o la differenza di potenziale* ».

Ne segue che: **" Se la materia manifesta un campo elettrico nelle immediate sue vicinanze, vuol dire che essa è sede di una differenza di potenziale, mentre se manifesta un campo magnetico vuol dire che essa è sede di una corrente elettrica ".**

Se si pongono due sbarrette polarizzate elettricamente alle loro estremità con segni opposti (calamite Todeschini), una di seguito all'altra, i loro campi tubolari rotanti di spazio fluido si attraggono o si respingono a secondo che ruotano in senso equiverso o controverso (figure 81 *a*, *b*).

Questi spettri composti, come si vede, sono identici a quelli delle calamite magnetiche, che come abbiamo dimostrato hanno lo stesso comportamento delle calamite elettriche ora considerate.

Se ora immaginiamo che davanti ad una calamita elettrica Todeschini, indicata in fig. 81c, con la lettera A, sia disposta una sbarretta B non polarizzata precedentemente, questa sarà attraversata da un flusso di spazio diretto verso la prima che lo aspira, epperò si produrrà sulla sbarretta B una circolazione tubolare di spazio contraria a quella inducente, sì che le superfici accostate delle due sbarrette avranno cariche elettriche contrarie, e le superfici esterne più lontane avranno cariche opposte tra di loro.

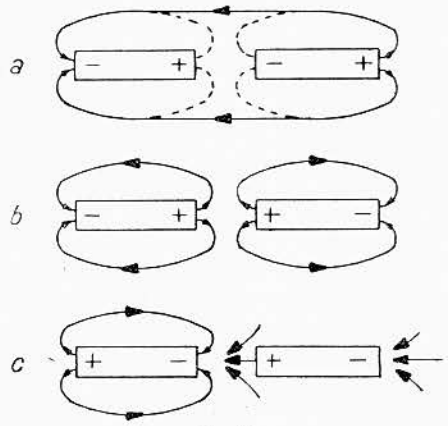


Fig. 81.

Come si vede anche il meccanismo della polarizzazione elettrica resta svelato in pieno e si scopre che esso è simile a quello della polarizzazione magnetica, e che entrambi sono dovuti a movimento

di spazio fluido rispetto alla materia che costituisce la calamita elettrica o magnetica.

È chiaro che con ciò anche le forze del campo elettrico non sono da considerarsi di natura statica, ma bensì di natura dinamica, in quanto prodotte dalla pressione dello spazio fluido rotante od oscillante contro gli atomi in esso immersi, cosa che abbiamo già dimostrato essere vera anche per le forze elettriche.

Questo è in perfetta armonia col principio esposto al Cap. V, che nell'Universo non esistono forze statiche, essendo tutte le forze prodotte dall'urto di parti di materia o di un fluido materiale contro altra materia od altra parte di fluido.

Il lettore comprenderà con la sua intelligenza innata l'enorme portata di queste nostre scoperte senza ulteriori ragionamenti, e pertanto riassumiamo qui le principali di esse, dimostrate in questo paragrafo:

416ª Scoperta - Una sbarretta polarizzata elettricamente con cariche contrarie alle due estremità opposte (calamita elettrica Todeschini) manifesta ai suoi poli forze attrattive e repulsive, e manifesta nelle sue adiacenze un campo elettrico che ha uno spettro di linee di forze identico a quello di una calamita magnetica.

417ª Scoperta - Le linee di forza del campo elettrico si identificano con le linee di moto dello spazio fluido.

418ª Scoperta - Il campo elettrico si identifica con un campo rotante con continuità od oscillante di spazio fluido.

419ª Scoperta - Il campo elettrico e quello magnetico hanno la stessa natura essendo entrambi identici ad un campo rotante di spazio fluido. I due campi giacciono sempre in piani normali tra di loro.

420ª Scoperta - La polarizzazione elettrica, come quella magnetica, è sempre bipolare.

421ª Scoperta - Se la materia manifesta bipolarità elettrica è segno che tra le due polarità esiste una differenza di potenziale che si identifica con una differenza di pressione $\Delta p'$ dello spazio fluido rispetto ai poli, secondo la relazione:

$$Q = C\,(V_2 - V_1) = C\,\Delta p'$$

dove **Q** indica la carica totale elettrica dei poli, e V_1 V_2 il loro potenziale elettrico.

422ª Scoperta - Se si uniscono con un conduttore elettrico le estremità opposte di un corpo polarizzate con cariche contrarie, si ottiene nel conduttore una corrente elettrica che dura finchè le cariche si sono annullate.

423ª Scoperta - Le cariche elettriche Q_1 e Q_2 sono proporzionali alle pressioni e depressioni prodotte dalla circolazione dello spazio fluido sulle superfici polari di una sbarretta elettricamente polarizzata, secondo le relazioni:

$$Q_2 = C\,p_2 \qquad Q_1 = -\,C\,p_1$$

424ª Scoperta - La polarizzazione elettrica dei corpi per strofinio o per influenza di un campo elettrico, o per l'applicazione di una sorgente elettrica agli estremi di un circuito aperto, o per cariche sulle piastre di un condensatore è della stessa natura essendo dovuta in tutti questi casi ad una differenza di potenziale elettrico tra i poli dell'elemento considerato.

425ª Scoperta - Un circuito sottoposto a differenza di potenziale, se è chiuso, è percorso da corrente elettrica e manifesta un campo magnetico, se è invece aperto manifesta un campo elettrico che giace in un piano normale a quello nel quale giace il campo magnetico a circuito chiuso.

426ª Scoperta - Il campo elettrico di un conduttore sottoposto a differenza di potenziale elettrico in circuito aperto si identifica con il campo rotante continuo od oscillante prodotto dalla rotazione od oscillazione delle molecole nello spazio fluido loro adiacente.

Tali movimenti molecolari sono causati dalle forze giroscopiche cui è soggetto l'atomo quando non potendo espellere elettroni è costretto ad assumere un moto di nutazione assieme alla molecola di cui fa parte.

427ª Scoperta - Lo spettro delle linee di forza del campo elettrico di un circuito aperto sottoposto a differenza di potenziale è identico a quello della calamita elettrica Todeschini ed a quello della calamita magnetica.

428ª Scoperta - Tenendo sospesa con un filo una sbarretta polarizzata con cariche elettriche opposte alle sue estremità sopra e trasversalmente ad un conduttore in circuito aperto sottoposto a differenza di potenziale, la sbarretta si sposta disponendosi parallela al conduttore.

429ª Scoperta - La forza con la quale si attraggono o si respingono cariche elettriche $\mathbf{Q}_1$ $\mathbf{Q}_2$ disposte sulle polarità avvicinate di due sbarrete polarizzate elettricamente, si identifica con la forza con la quale si attraggono o si respingono i campi rotanti di spazio fluido (campi elettrici) che circondano le sbarrette stesse.
Tale forza è proporzionale alle masse trasversali $\mathbf{M}'_t$ $\mathbf{M}_t$ delle loro molecole, ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza $\mathbf{R}$ dei poli affacciati, secondo la relazione:

$$F_r = f \frac{M'_t M_t}{R^2}$$

Le masse trasversali identificandosi con le cariche elettriche trasversali $\mathbf{Q}_1$ e $\mathbf{Q}_2$, e la forza f essendo eguale ad η risulta:

$$F_r = \eta \frac{Q_1 Q_2}{R^2}$$

430ª Scoperta - Il campo elettrico di una sbarretta polarizzata elettricamente alle estremità con cariche di segno contrario, e quello di un circuito aperto sottoposto a differenza di potenziale, si identificano con una circolazione tubolare di spazio fluido che uscendo da un polo all'esterno, si incurva, rasenta la

sbarretta od il conduttore e rientra in essi dal polo opposto, proseguendo nell'interno di essi sino al polo di partenza, dal quale esce di nuovo continuando il ciclo finchè non venga chiuso il circuito o sia annullata la differenza di potenziale ai poli.

431ª Scoperta - La polarizzazione elettrica per influenza si identifica e si spiega con la rotazione contraria che la corrente di spazio antistante al polo inducente provoca nelle molecole del polo indotto rispetto alla rotazione delle molecole del polo inducente.

432ª Scoperta - Le forze del campo elettrico non sono di natura statica, ma bensì di natura dinamica, poichè esse si identificano con la spinta dello spazio fluido rotante che costituisce il campo elettrico contro i corpi in esso immersi.

Capitolo X

LE 10 EQUIVALENZE PSICO-FISICHE

« Oscuro spazio in vibrazione è il mondo
senza calor, profumi, gusti e suoni;
ma l'anima quel fremer muta a fondo
e forma in sè le belle sensazioni! »

Capitolo X

§ 38° - LA DINAMICA - ENTITÀ DINAMICHE IRREALIZZABILI - LA QUANTITÀ DI MOTO UNICA ENTITÀ REALIZZABILE - UNA SCOPERTA RIVOLUZIONARIA: LE FORZE NON ESISTONO NEL MONDO FISICO, MA SOLAMENTE ESISTONO IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - LE FORZE QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - L'EQUAZIONE DELLA FORZA D'INERZIA SVELATA COME Iª EQUIVALENZA PSICO-FISICA.

Nei capitoli precedenti abbiamo dimostrato che l'inerzia, la gravitazione, il peso, il magnetismo, l'elettricità, la luce, i suoi colori, le radiazioni termiche, le azioni chimiche e quelle astronomiche, non sono altro che apparenze di fenomeni fluido-dinamici dello spazio in movimento.

Abbiamo anche dimostrato come tutte le leggi ed i fenomeni relativi alle entità suddette siano identiche alle leggi ed ai fenomeni spazio-dinamici corrispondenti, fenomeni dei quali abbiamo scoperto il meccanismo di cause ed effetti, sì che si può ritenere che l'Universo in tutte le sue manifestazioni fisiche si può ridurre tutto all'azione fluido-dinamica dello spazio, e ciò tanto più che questa concezione spiega molto chiaramente le modalità con le quali si svolgono i fenomeni altrimenti misteriosi.

Ma se nell'Universo fisico oggettivo non vi sono che fenomeni fluido-dinamici, e questi invece di apparirci quali movimenti di fluido si manifestano a noi soggettivamente quali apparenze di sensazioni di forze d'inerzia, di gravità, di peso, di magnetismo, d'elettricità, di luce, di colori, di calore, ecc., vuol dire che tali sensazioni non esistono nel mondo fisico esterno, ma bensì sorgono nella nostra coscienza allorchè questa percepisce i movimenti fluido-dinamici circostanti, uniche realtà fisiche oggettive. Le sensazioni sono quindi soggettive in quanto nascono nella mente umana, ma sono relative all'oggetto esterno in quanto questo le provoca e le mantiene nella nostra mente per mezzo del movimento dello spazio o della materia.

Ora appare chiaro che se fuori dal corpo umano non v'è che movimento

o urto di masse più o meno grandi, costituite in materia o sciolte in fluido, le misteriose sensazioni relative sorgono in noi all'atto in cui quei moti od urti si sono trasferiti parzialmente o totalmente dal mondo esterno al cervello, tramite gli organi di senso ed i nervi che sono preposti a questa specifica funzione nel corpo umano. Anzi, poichè anche gli organi di senso ed il cervello sono costituiti di materia, come il mondo esterno, e perciò come questo sono solamente suscettibili di ricevere e trasmettere movimenti di essa, ne segue che le sensazioni relative a tali movimenti non possono sorgere nemmeno nella materia cerebrale capace solo di vibrare, ma bensì devono nascere in un organo che non sia materiale, in un organo cioè che non traduca quei movimenti in altri movimenti di materia, ma invece li trasformi in sensazioni.

Questo concetto, destinato a produrre la più grande rivoluzione scientifica dei secoli, diverrà lapalissiano se si prendono in considerazione talune sensazioni speciali che non si possono concepire se non nella nostra mente, avendo esse per corrispondenza nel mondo fisico un solo moto di materia. La sensazione che più si presta a questa dimostrazione è quella che tutti rifuggono: il dolore fisico ! Infatti è chiaro ed inequivocabile che esso sorge in noi, che è una rivelazione al nostro spirito di un'alterazione materiale prodotta in qualche parte del nostro corpo.

Così, ad esempio, il dolore fisico prodotto da un colpo di martello vibrato su una delle dita della nostra mano, è innegabilmente dovuto al movimento di una massa esterna (martello), la quale decelera contro il nostro dito che resta schiacciato tra la superficie sulla quale appoggia e quella dell'utensile. Chiamando con m la massa di questo, con a la sua decelerazione, la forza con la quale colpisce il nostro dito, sarà:

$$F = m\,a \qquad (1)$$

Sotto tale forza gli organi del tatto subiscono un improvviso schiacciamento, cioè un movimento di contrazione, che tramite la rete di nervi viene trasmessa più o meno attenuato al cervello, dove nasce la sensazione di dolore fisico corrispondente.

Tale dolore sembra che provenga dalla parte colpita solo perchè da essa perviene al cervello il movimento, ma in effetti il dolore nasce e perdura solamente nella nostra coscienza psichica. La forza F in questo caso viene percepita sotto forma di dolore fisico, e solo un pazzo oserebbe dire che il dolore esisteva nel martello e che questo l'ha trasmesso a noi ! Solo un pazzo oserebbe da ciò dedurre che egual colpo di martello dato su un'incudine produce in questo dolore, come l'ha prodotto in noi !

Nessuno o solamente un pazzo potrebbe sostenere che il dolore fisico è una sensazione che sorge ed esiste fuori dal nostro spirito allorchè due masse materiali si urtano !

Eppure l'uomo, e per giunta anche il sommo scienziato, sono pervenuti a simili assurde deduzioni per quasi tutte le altre sensazioni giacchè le ritengono realmente esistenti fuori dal loro spirito e realmente esistenti nel mondo fisico ! Sino ad oggi infatti le forze, le pressioni, il peso, la gravità, la luce, i colori, il calore, gli odori, i sapori, ecc., sono sensazioni che si ritengono esistenti nella materia, fuori dalla nostra psiche.

Come possa essere nato, e come possa essersi mantenuto un simile assurdo concetto nella scienza esatta sino al tardo nostro secolo, è facile spiegarsi pensando che è mania dell'uomo attribuire a tutto quel che lo circonda facoltà e sensazioni sue proprie, nonostante si conosca in quali grossolani errori abbia fatto incorrere questo antropomorfismo.

Altra ragione della genesi di tale errore, è da ricercarsi all'origine della meccanica, quando il Newton, al posto della materia urtante, quale causa del movimento di quella urtata, volle sostituire la forza.

Non poco concorsero poi le astrazioni matematiche che trattarono certi enti insussistenti, quali le sensazioni e certe relazioni di passaggio tra una formula e l'altra, quali realtà fisiche. Il bisogno poi di unificare in un sol termine ciascuna delle complesse relazioni dinamiche sì da poterle individuare con un nome, fece sì che questo nome, col tempo, finì per indicare un'entità che fu ritenuta esistente nel mondo fisico, anche se non fosse in esso nè rintracciabile nè possibile a farvela sussistere.

Al lume ammonitore di questi concetti, cominceremo con l'esaminare la prima e la più semplice delle entità della dinamica: la forza.

Esiste la forza nel mondo fisico? Oppure è un'astrazione insussistente in esso? Esiste la forza nel mondo spirituale? Oppure è un'entità irrealizzabile anche in esso?

Per rispondere a queste domande bisogna prima chiarire esattamente che cosa si intende per forza, cioè quali sono gli attributi che la definiscono e determinare se tali attributi siano sufficienti a far esistere tale entità nel mondo fisico od in quello psichico.

In meccanica si definisce la forza F come il prodotto di una massa m per un'accelerazione a, secondo la nota relazione di Newton:

$$F = m\,a \qquad (1)$$

Gli attributi della forza nel mondo fisico corrispondono quindi all'accelerazione di una massa.

Nel mondo psichico invece, per forza si intende una sensazione speciale di tensione, compressione, torsione, flessione, urto od attrito, che viene risentita quando gli organi di tatto del corpo umano siano direttamente sollecitati da masse in accelerazione contro di essi, oppure da masse che siano a loro volta sollecitate da un fluido in movimento o da altre masse in movimento.

Gli attributi della forza nel mondo psichico sono quindi delle sensazioni speciali, che sorgono nella coscienza dell'uomo, allorchè nel cervello affluiscono i movimenti riflessi della materia esterna.

Tali sensazioni non sono però le uniche che l'accelerazione della materia produce nella nostra coscienza; infatti lo stesso tatto suscita in essa anche sensazioni di calore, sensazioni elettriche, sensazioni di dolore fisico, ecc. L'organo del gusto poi suscita nella psiche sensazioni di sapori, quello dell'odorato sensazioni di odore. Questi tre organi: tatto, gusto ed odorato entrano in azione per l'urto o contatto diretto di masse esterne più o meno grandi, e trasmettendo al cervello l'accelerazione relativa suscitano le corrispondenti sensazioni.

Il movimento della materia però può suscitare sensazioni anche se avviene a distanza dal corpo umano. Così l'urto di due masse situate lontane dal corpo umano, può essere rilevato con l'udito tramite la sensazione acustica che quest'organo suscita nella psiche se colpito da vibrazione di aria che quell'urto provoca nello spazio. Può essere rilevato con la vista tramite la sensazione luminosa che questo organo suscita nella coscienza se colpito dalle vibrazioni di spazio fluido che quell'urto e quel movimento di masse produce.

Tutte queste sensazioni rivelando movimenti di materia ed urti che avvengono a distanze più o meno grandi dal corpo umano, tra aggregati più o meno grandi di masse, dovrebbero essere ritenute tutte atte a definire la forza nel mondo psichico, allo stesso diritto delle sensazioni di pressione, tensione ecc., dell'organo del tatto.

In altre parole al simbolo F che indica sensazione di forza nella relazione (1) posso sostituire con lo stesso diritto il simbolo P che indica sensazione di peso, il simbolo G che indica sensazione di gravità, il simbolo H che indica sensazione di forza magnetica, il simbolo E che indica sensazione di forza elettrica, il simbolo F_r che indica sensazione di forza elettro-dinamica, il simbolo S che indica sensazione acustica, il simbolo Q che indica sensazione termica, il simbolo L che indica sensazione luminosa, il simbolo O che indica sensazione odorifica, il simbolo S_a che indica sensazione saporifica.

Se l'uomo, con visione unilaterale, ha scelto la sensazione di forza quale rivelazione psichica dell'accelerazione della materia che avviene nel mondo fisico, invece di scegliere la sensazione di suono, di calore, di luce, ecc., la

colpa è tutta dei fondatori della meccanica, che avendo trascurato tutte le altre sensazioni si polarizzarono su quella esclusiva di pressione suscitata nella psiche tramite l'organo del tatto. In effetti non vi è alcuna ragione che ci autorizzi a ritenere la sensazione di forza quale unica rivelatrice alla psiche delle accelerazioni di masse del mondo fisico, poichè anche le altre sensazioni sono provocate nel nostro spirito da accelerazioni di masse del mondo fisico.

In altre parole si doveva tener presente che la decelerazione della materia contro i nostri organi, non produce solamente e sempre sensazione di forza nella psiche, ma bensì produce anche tutte le altre sensazioni sopra accennate, e perciò l'equazione (1) non è l'unica possibile a rappresentare l'inerzia della materia, ma ne sono possibili tante quante sono le sensazioni suscitate nella psiche dalla accelerazione della materia nel mondo fisico. In questo inconfutabile concetto si possono quindi ritenere valide le seguenti 10 equazioni di inerzia, con lo stesso innegabile diritto che si ritiene valida la prima di esse, corrispondente a quella data dal Newton:

$$F = m_1 a_1, \quad P = m_2 a_2; \quad H = m_3 a_3; \quad E = m_4 a_4; \quad F_r = m_5 a_5$$
$$S = m_6 a_6; \quad Q = m_7 a_7; \quad L = m_8 a_8; \quad O = m_9 a_9; \quad S_a = m_{10} a_{10} \qquad (2)$$

Sono queste le 10 equivalenze psico-fisiche. I primi termini di esse indicano le sensazioni già sopra specificate, ed i secondi termini le accelerazioni di masse corrispondenti. I primi termini esprimendo delle sensazioni sono relativi al mondo psichico, cioè la forza e tutte le altre sensazioni sono realtà ed entità proprie di tale mondo, mentre i secondi termini esprimendo delle accelerazioni di masse sono entità e realtà del mondo fisico.

È chiaro che le sensazioni non esistono nel mondo fisico, sono quindi apparenze di esso, mentre esistono nel mondo psichico e sono realtà di questo. Viceversa è chiaro che le accelerazioni di masse non esistono nel mondo psichico, sono apparenze di questo, mentre invece esistono nel mondo fisico e sono realtà di esso.

Ne segue che: **"Le forze e tutte le altre sensazioni appartengono e sono realtà del mondo della nostra psiche, del nostro spirito, appartengono e sono realtà del mondo dello spirito; mentre le accelerazioni di masse corrispondenti appartengono e sono realtà del mondo fisico oggettivo".**

Il lettore comprenderà la grande portata della scoperta di questi due mondi: lo spirituale ed il materiale.

Intendiamo naturalmente scoperta ai fini della scienza in quanto questa mai aveva voluto considerare il mondo spirituale, ma solamente si è inte-

stardita sino ai giorni nostri di voler spiegare tutti i fenomeni col solo mondo fisico, unico da essa considerato. La scoperta non è più tale se si considera la rivelazione Divina fatta da millenni !

Ma su questo argomento ritorneremo nei prossimi paragrafi. Per ora ci preme stabilire che in base alle (2) possiamo enunciare che: **" Alle varie accelerazioni di masse del mondo fisico corrispondono nella nostra psiche sensazioni diverse ".**

Dimostrato con ciò che gli attributi che determinano la forza, cioè le masse in accelerazione, determinano anche le altre sensazioni, e che a causa di questa generalità di attributi, potrebbe essere scelta ognuna di tali sensazioni da porre al posto della forza nell'equazione (1) dell'inerzia, passiamo ora a dimostrare che tali attributi sono insufficienti a far esistere la forza e le altre sensazioni nel mondo psichico, e le accelerazioni di masse corrispondenti nel mondo fisico.

Esaminando infatti la (1), vediamo che tanto il primo membro che il secondo non hanno rispondenza in quei due mondi, in quanto non si può dire che una forza, od una massa in accelerazione esistano, se non durano nel tempo, sia pur per un istante piccolo a piacere, ma finito e diverso da zero. Perchè i termini della (1) indichino entità esistenti, occorre quindi moltiplicarli entrambi per un certo periodo di tempo t, è con ciò quella espressione diventa:

$$F\ t = m\ a\ t \qquad (3)$$

Ma il primo membro di questa equazione, essendo il prodotto di una forza per un tempo, è un « *impulso* » I. La forza quindi se non dura nel tempo non esiste, e se dura un certo periodo di tempo, non è più una forza, ma bensì un impulso, entità questa che, avendo dimensioni diverse dalla forza, è affatto diversa da essa.

Conseguenza: *la forza pura è irrealizzabile nell'Universo, cioè non esiste.*

Il secondo membro della (3) essendo il prodotto di una massa per un'accelerazione moltiplicata per un tempo, è equivalente ad una quantità di moto mV.

Quindi la massa in accelerazione è un fenomeno che se non dura nel tempo non esiste, e se dura nel tempo diventa una quantità di moto. Con ciò la (3) diventa:

$$I = m\ V \qquad (4)$$

La (1) che sembrava il « *non plus ultra* » delle realtà fisiche, che fu presa a base della meccanica, che balzò come una rivelazione dal pensiero di Cartesio e di Newton, è una relazione non realizzabile in natura, ed è da considerarsi come una pura astrazione matematica, una formula di passaggio ad altre

che se può diventare comoda nei calcoli, indica egualmente entità insussistenti.

La (4) invece ha rispondenza reale sia nel mondo psichico che in quello fisico, epperò è opportuno che d'ora innanzi essa sia considerata quale relazione fondamentale della meccanica, al posto della (1).

Non v'è dubbio che il secondo membro della (4) sia relativo al mondo fisico, poichè tale membro contiene i termini di massa e di velocità che sono realtà fisiche indiscutibili.

Il primo membro invece, contiene l'espressione di un impulso, cioè di una forza che dura un certo tempo, cioè di una sensazione che dura un certo tempo, la quale non si può formare che nel mondo psichico.

La forza, quindi, non esiste nel mondo fisico anche se essa dura un certo periodo di tempo, sotto forma di impulso nel nostro spirito, ma esiste solamente nel mondo fisico la corrispondente quantità di moto. Che la forza sia una sensazione è dimostrato dal fatto che noi non la possiamo percepire se non subendo sul nostro corpo l'accelerazione della materia. Se l'uomo non avesse avuto organi adatti a percepire accelerazioni che producano nella psiche sensazione di pressione, non avrebbe mai concepito la forza, e quel che più conta non l'avrebbe mai collocata nel mondo fisico dove non esiste.

Così, se non avessimo avuto che l'organo della vista, avremmo semplicemente notato la realtà fisica che la materia, urtando altra materia, la pone in movimento, e mai saremmo incorsi nell'errore di attribuire ad essa una sensazione in lei impossibile, quale la forza.

Avremmo detto che l'accelerazione di un corpo di massa m_1 aveva la proprietà di comunicare un'accelerazione a_2 ad un altro corpo di massa m_2, se il primo urtava il secondo, in modo da verificare la seguente relazione:

$$m_1 \; a_1 = m_2 \; a_2 \qquad (5)$$

Saremmo così giunti di colpo alla legge universale di Newton che ci dice che la reazione è uguale e contraria all'azione, senza attribuire alla materia forze che non ha. Infatti dall'espressione (5) tale forza a noi non sarebbe apparsa, ma solamente sarebbero apparse da essa le masse m_1 ed m_2 quali espressioni della quantità di materia in movimento, e le accelerazioni a_1 ed a_2.

Se fosse venuto un Newton a dirci che il primo membro della (5) non poteva realizzarsi in quanto era impossibile che una massa m_1 cedesse un'accelerazione a_1, urtando contro un'altra massa m_2 e le imprimesse un'accelerazione a_2, noi gli avremmo riso in faccia e gli avremmo fatto vedere sperimentalmente che ciò è proprio vero. Se Egli poi avesse addirittura sostenuto che la massa urtante non esisteva, nè esisteva la sua accelerazione, ma che

esisteva al loro posto una forza F, noi lo avremmo addirittura considerato pazzo ! Eppure Newton tutto questo ci ha dato da bere e noi gli abbiamo creduto e tutt'ora la scienza fa credito a questa sua concezione !

Newton ha levato le masse urtanti ed al loro posto ha sostituito una forza e noi abbiamo creduto come Lui che tale forza fosse poi veramente un'entità misteriosa di questo mondo fisico. In verità però la massa urtante e la sua decelerazione contro la massa urtata sono realtà che non si possono negare, e perciò al primo membro della (5) non possiamo sostituire una forza, se vogliamo che quell'equazione trovi rispondenza nel mondo fisico con entrambi i suoi membri.

Se viceversa volessimo che il primo membro della (5) esprimesse la sensazione di forza suscitata nella psiche dall'accelerazione di una massa nel mondo fisico, allora nel primo membro ci sarebbe lecito porre il simbolo F di forza e nel secondo il prodotto della massa per l'accelerazione. In questo caso però dovremmo tener sempre presente che il primo membro esprime una entità realizzabile solamente nel mondo psichico soggettivo ed il secondo invece un'entità realizzabile soltanto nel mondo fisico oggettivo.

Dunque, quando Newton sostituì al primo membro della (5) il simbolo F di forza, egli in effetti commise un arbitrio nei riguardi del mondo fisico, in quanto in questo non possono sussistere forze, ma solamente le corrispondenti accelerazioni di masse. Non commise invece alcun arbitrio nei riguardi dei due mondi, in quanto è vero che all'accelerazione di masse del mondo fisico corrispondono forze nel mondo psichico. Vogliamo con ciò chiarire che il primo membro dell'equazione (1) è relativo ad un'entità psichica, mentre il secondo membro è relativo ad un'entità fisica.

Ma se le forze e tutte le sensazioni non si verificano che nel mondo psichico, e le corrispondenti accelerazioni di masse non si verificano che nel mondo fisico, in armonia alle (2), allora è chiaro che: **" L'unico fenomeno possibile nel mondo fisico è quello del movimento ed urto della materia ".**

Chiameremo questa scoperta: **" Principio unifenomenico del mondo fisico ".** Lo intenderemo nel senso che nel mondo fisico non esistono nè forze, nè calore, nè luce, nè elettricità, nè magnetismo, nè suoni, nè odori, nè sapori ecc., ma che esistono solamente le corrispondenti accelerazioni di materia, che producono nella psiche quelle sensazioni.

Viceversa, nel mondo psichico esistendo le varie sensazioni, potremo asserire che: **" L'unico fenomeno impossibile nel mondo psichico è il movimento e l'urto delle masse ".**

Chiameremo questa scoperta: **" Principio polifenomenico del mondo spirituale ".** Lo intenderemo nel senso che nel mondo spirituale, e sola-

mente in esso possono esistere tutte le sensazioni sopra citate, forza compresa.

Tali principî sono in perfetta armonia con il concetto più volte dimostrato nel corso di questo libro, che non esistono forze statiche, ma che esse sono tutte di natura dinamica. Infatti perchè nella psiche venga suscitata la sensazione di forza occorre che nel mondo fisico avvenga l'urto di materia contro altra materia (quella del corpo umano).

Come abbiamo dimostrato che la (1) è irrealizzabile perchè non contiene il termine del tempo t, ma solamente sono realizzabili la (3) e la (4), così, per la stessa ragione si possono ritenere irrealizzabili le (2) perchè i membri di esse non contengono l'espressione del tempo. Volendo che tali espressioni corrispondano ad entità realizzabili occorre moltiplicarne ambo i membri per il tempo t, e con ciò esse diventano:

$$F\,t = m_1 V_1; \quad P\,t = m_2 V_2; \quad H\,t = m_3 V_3; \quad E\,t = m_4 V_4; \quad F_r t = m_5 V_5$$
$$St = m_6 V_6; \quad Q\,t = m_7 V_7; \quad L\,t = m_8 V_8; \quad O\,t = m_9 V_9; \quad S_a t = M_{10} V_{10} \tag{6}$$

Queste equazioni ci dicono chiaramente che: **" Se le varie sensazioni non durano un certo periodo di tempo, sia pur piccolo a piacere, ma diverso da zero, esse non esistono nè possono sorgere nella nostra coscienza ".**

Questo fatto è talmente evidente che non ha bisogno di ulteriori dimostrazioni. Esso inoltre è confermato dall'esperienza ed è inconfutabile.

Considerando poi le (6) si ricava ancora il seguente enunciato: **" Se l'accelerazione della materia contro gli organi del nostro corpo non dura un certo periodo di tempo, sia pur piccolo a piacere, ma diverso da zero, nessuna sensazione sorge nel nostro spirito a causa del mondo fisico ".**

Per avere chiara la verità di questo concetto, basta pensare ad un avvenimento lontano dal luogo ove noi siamo. Qui naturalmente intendiamo parlare dell'unico avvenimento fisico possibile, l'urto di due masse. Se la distanza è talmente grande che nessuna perturbazione ne pervenga ai nostri organi, nessuna vibrazione essi trasmetteranno al cervello, epperò nessuna sensazione sorgerà nella psiche.

Se invece la perturbazione raggiunge i nostri organi, questi trasmetteranno le vibrazioni relative al cervello che susciteranno nella psiche la sensazione relativa, la quale durerà finchè dura la perturbazione.

Nel mentre ci riserviamo di approfondire queste idee rivoluzionarie nei paragrafi seguenti, vogliamo ora detronizzare certe entità apparenti della dinamica, cioè vogliamo dimostrare come tali entità, ritenute sino ad oggi delle

realtà indiscutibili del mondo fisico, siano invece impossibili a realizzarsi in esso.

Sotto questo punto di vista abbiamo già detronizzato la forza, poichè abbiamo dimostrato che essa se non dura un certo tempo non esiste, ma se dura diventa un impulso e quindi non è più una forza. La forza quindi non esiste nemmeno nel mondo spirituale dove l'abbiamo relegata, se essa non dura, cioè se non sotto forma di impulso.

Vediamo ora un'altra entità dinamica famosa al pari della forza, e che come questa troneggia inattaccabile nella scienza, vediamo cioè l'energia.

Esiste l'energia? Oppure è un'astrazione fisico-matematica irrealizzabile nel mondo fisico ed in quello psichico?

Anche per rispondere a queste domande bisogna chiarire prima che cosa si intende per energia, cioè bisogna chiarire quali sono gli attributi che la definiscono e determinare poi se tali attributi sono sufficienti a concretarne la sua esistenza nei due mondi in parola.

In meccanica si definisce l'energia cinetica W come il semi-prodotto della massa m per il quadrato della sua velocità V, secondo la relazione:

$$W = \frac{m V^2}{2} \qquad (7)$$

Ora notiamo subito che se le masse possono assumere della velocità, e passare dall'una all'altra, cioè se possono assumere delle accelerazioni, mai nella sperimentazione e mai nella Natura si è riscontrato che esse masse possono assumere delle velocità al quadrato. Nel mondo fisico quindi, il secondo membro della (7) non si verifica mai. Ma poichè il movimento della materia è quello che provoca le sensazioni corrispondenti nella psiche, se mai avviene che una massa assuma velocità al quadrato, mai avverrà la sensazione corrispondente nella coscienza. La (7) quindi è irrealizzabile sia nel mondo fisico che in quello psichico. Tale equazione è quindi una pura astrazione matematica insussistente. L'energia è irreperibile sia nel mondo fisico che nel mondo psichico.

Come mai allora si parla di energia come della cosa più certa dell'Universo, anzi si è giunti a considerarla l'unica cosa che non si può creare nè distruggere mai?

Che l'energia non esista nella coscienza come sensazione speciale, è dimostrato dalla relazione (2), la quale ci dice che le varie sensazioni in essa contemplate, corrispondono tutte a forze nel mondo fisico, e non ad energie. Che essa non esista nel mondo fisico lo dimostreremo ancor meglio ora.

Perciò è necessario risalire ai precedenti storici. Cartesio, che non ci

stancheremo mai di ammirare, entra anche in questa interessantissima questione per i fatti che esporremo.

Egli sosteneva che i rapporti di forza vanno valutati mediante rapporti di quantità di moto. Egli considerava forze costanti agenti per uno stesso periodo di tempo, onde il rapporto di due forze F_1, F_2, agenti su masse eguali, risultava:

$$F_1 : F_2 = m_1 V_1 : m_2 V_2 \qquad (8)$$

Liebniz, invece, sosteneva che i rapporti di forze vanno valutati mediante rapporti di energie cinetiche. Egli considerava forze costanti per uno stesso percorso del punto mobile, onde il rapporto di due forze F_1, F_2 agenti su due masse eguali, risultava:

$$F_1 : F_2 = m_1 V_1^2 : m_2 V_2^2 \qquad (9)$$

Quale delle due equazioni trova rispondenza nella realtà fisica? Rispondere a questa domanda vuol dire definire se in natura si conservi la quantità di moto oppure si conservi l'energia.

Entrambe non possono conservarsi, poichè o è vera la (8), o è vera la (9).

Allo stesso dilemma si perviene partendo dal principio di azione e reazione. Considerando infatti che una massa m_1 con velocità V_1 urti la massa m_2 immobile, sì che questa dopo l'urto assuma la velocità V_2, mentre quella urtante ritorni in quiete assoluta, avremo:

$$m_1 V_1 = m_2 V_2 \qquad (10)$$

Se invece, una massa cede all'altra tutta la sua forza viva sarà:

$$m_1 V_1^2 = m_2 V_2^2 \qquad (11)$$

Evidentemente queste due ultime equazioni si verificano entrambe contemporaneamente solo se $m_1 = m_2$, caso in cui anche $V_1 = V_2$. Se invece $m_1 \neq m_2$, o si verifica la (10), o si verifica la (11), ma non tutte due contemporaneamente.

Ora in netto contrasto con questo inoppugnabile dilemma matematico, gli scienziati ammettono invece che anche in questo caso di masse diseguali si verificano contemporaneamente la (10) e la (11). Per sostenere questo assurdo matematico essi hanno contemplato gli impulsi e le forze vive di due sfere prima e dopo l'urto, specificando che vi sono da considerare due casi ben distinti a secondo che le sfere sono anelastiche od elastiche.

Nel primo caso essi hanno calcolato che la quantità di moto od impulso

I del sistema si conserva eguale prima e dopo l'urto, mentre invece l'energia cinetica dopo l'urto risulta minore.

Per spiegare questa contraddizione al principio della conservazione dell'energia, essi ammisero che una parte di questa si trasformi nel calore acquistato dai due corpi per effetto dell'urto.

Facciamo subito notare che questo modo di ragionare porta ad un assurdo e ad una contraddizione.

L'assurdo è questo: se è vero che una parte dell'energia si è trasformata in calore nei due corpi, cioè si è trasformata in movimento di molecole internamente ad essi, allora è vero anche che la quantità di moto od impulso ΔI corrispondente al movimento impresso a tali molecole, va aggiunta a quella I che il sistema aveva prima dell'urto, cioè dopo l'urto la quantità di moto totale è quella dei due corpi I più quella acquistata dalle loro molecole ΔI, cioè:

$$I_t = I + \Delta I \qquad (12)$$

Ne segue immediatamente che:

$$I < I_t \qquad (13)$$

Cioè l'impulso I, o quantità di moto prima dell'urto è minore dell'impulso I_t o quantità di moto dopo l'urto. Questa conclusione ci porterebbe alla possibilità del moto perpetuo, con guadagno anzi di quantità di moto ad ogni urto, il che essendo assurdo è da scartare, tanto più che è in contrasto anche col principio che l'azione è sempre eguale alla reazione.

La contraddizione poi in cui cadono gli scienziati è questa: che essi hanno sostenuto che la quantità di moto si conserva costante prima e dopo l'urto, mentre invece, come si vede dalla (13), ciò non si verifica.

Ora noi chiediamo: perchè si dovrebbe conservare costante l'energia del sistema e non la quantità di moto? Si risponde in genere a questa domanda asserendo che altrimenti non si potrebbe spiegare il calore generato dall'urto dei due corpi. Ma in base alla (13) noi sosteniamo allora che parimenti non si può spiegare come la quantità di moto del sistema dopo l'urto sia maggiore di quella che il sistema aveva prima dell'urto. Per spiegare il calore riscontrato dopo l'urto si è quindi ricorso ad un assurdo fisico matematico. Non si poteva spiegare invece senza incorrere in tale assurdo? In verità gli esperimenti che si sono compiuti sono sempre stati fatti sull'urto di sfere che nessun calore hanno sviluppato dopo di esso, e quindi la quantità di moto prima e dopo l'urto risultava eguale, in quanto $\Delta I = o$. Se si fossero fatti esperimenti di urto nei quali vi fosse stato sviluppo di calore rilevabile, per cui $\Delta I \neq o$, si sarebbe constatato che la quantità di moto

del sistema prima e dopo l'urto non sarebbe risultata eguale, e che la quantità mancante dopo l'urto era proprio corrispondente a quella spesa per generare il calore riscontrato dopo l'urto.

Che le cose siano proprio come da noi ora spiegato lo dimostrano due considerazioni inoppugnabili: 1°) che in base all'equazione (2) il calore essendo una sensazione Q ha le dimensioni di una forza, e quindi il suo perdurare per un certo tempo t, ha le dimensioni di un impulso o quantità di moto, in armonia con la (6), e quindi il calore che si riscontra dopo l'urto per un certo tempo corrisponde ad una quantità di moto e non ad un'energia; 2°) che considerando l'urto di due corpi elastici, anzichè anelastici, cioè di due corpi che non hanno calore in più dopo l'urto, la quantità di moto del sistema si conserva costante prima e dopo l'urto.

La sofisticheria di distinguere i corpi in elastici ed anelastici non risolve quindi la questione nel senso voluto dagli scienziati sino ad oggi, ma bensì la risolve a tutto favore della nostra tesi.

Per chiarire bene quanto da noi sopra esposto, consideriamo uno dei casi più semplici, e cioè quello in cui una sfera di massa m_1 ed avente velocità rettilinea V_1 incontra un'altra sfera di massa m_2 immobile, e supponiamo che quest'ultima, dopo l'urto, parta con una velocità V_2, mentre quella urtante rimanga immobile dopo l'urto, come avviene a volte nel gioco del biliardo.

Evidentemente, la quantità di moto, prima dell'urto, è data dal prodotto della massa m_1 della sfera urtante per la sua velocità V_1, cioè l'impulso I_1 sarà:

$$I_1 = m_1 V_1 \qquad (14)$$

Poichè dopo l'urto la massa urtante resta immobile e quella urtata parte con la velocità V_2, se non si è sviluppato calore nell'incontro, sarà:

$$m_2 V_2 = I_2 \qquad (15)$$

La (14) essendo eguale alla (15) diviene:

$$m_1 V_1 = m_2 V_2 \qquad (16)$$

la quale ci dice che la quantità di moto prima e dopo l'urto sono eguali, se i due corpi sono elastici, cioè se non hanno subìto deformazioni permanenti con produzione di calore.

Se viceversa essi hanno subìto deformazioni permanenti ed hanno sviluppato calore, allora sempre nel caso da noi considerato, la (15) diventa:

$$n\, m_3\, v + m_2 V_2' = I_1 \qquad (17)$$

nella quale v è la velocità media delle n molecole di massa m_3 che hanno prodotto il calore Q per il tempo t, cioè:

$$Q\ t = n\ m_3\ v \tag{18}$$

Posto $n\ m_3 = M$ si ha:

$$Q\ t = M\ v \tag{19}$$

La (14) e la (17) essendo eguali, sarà:

$$m_1\ V_1 = M\ v + m_2\ V_2' \tag{20}$$

la quale ci dice che anche nel caso di urto di corpi anelastici la quantità di moto del sistema si conserva sempre costante prima e dopo l'urto.

È chiaro che in questo caso la velocità V_2' che assume la sfera urtante è minore di quella V_2 che assumerebbe se i corpi fossero perfettamente elastici; infatti dal confronto della (16) con la (20) si ha immediatamente:

$$V_2 = \frac{m_1\ V_1}{m_2} \quad \text{e} \quad V_2' = \frac{m_1\ V_1 - M\ v}{m_2}$$

da cui:

$$V_2 < V_2' \tag{21}$$

La (16) e la (20) ci dicono che vi è equilibrio tra l'azione e la reazione; infatti possiamo scrivere tali due relazioni nel seguente modo:

$$m_1\ V_1 - m_2\ V_2, = o \qquad m_1\ V_1 - (M\ v + m_2\ V_2') = o \tag{22}$$

Se ora volessimo considerare le energie che hanno le masse, dovremmo elevare al quadrato tutti i termini che esprimono velocità, e con ciò avremmo:

$$m_1\ V_1^2 - m_2\ V_2^2 \neq o \qquad m_1\ V_1^2 - (M\ v^2 + m_2\ V_2^2) \neq o \tag{23}$$

le quali ci dicono che: **" L'energia non si conserva costante prima e dopo l'urto di due masse, sia che esse siano perfettamente elastiche, sia che esse siano anelastiche ".**

Le (22) ci dicono invece che: **" La quantità di moto si conserva costante prima e dopo l'urto di due masse, sia che esse siano perfettamente elastiche, sia che esse siano anelastiche ".**

Dalla dimostrazione di cui sopra segue quindi che: **" Nell'urto dei corpi si conserva la quantità di moto e non si conserva invece l'energia ".**

La legge della conservazione dell'energia, sinora ritenuta il non plus ultra delle realtà scientifiche, è quindi un errore grossolano in contrasto con la fisica e la matematica ed altresì con la realtà sperimentale.

Se si pensa che l'unico fenomeno possibile nel mondo fisico è il movimento e l'urto della materia, si comprende subito come in tutti i fenomeni si conservi la quantità di moto, ma non l'energia, e come la nostra scoperta assuma una portata universale.

Dunque, pel fatto che le masse non possono assumere che accelerazioni o velocità e mai velocità al quadrato, noi non possiamo rintracciare in esse energia. Pel fatto che le sensazioni sono corrispondenti a quantità di moto e non ad energia, noi non possiamo rintracciare nella psiche l'energia. Pel fatto che in tutti i fenomeni si trasmette e si conserva solo quantità di moto e non energia, bisogna convenire che: **"L'energia è un'entità astratta che non esiste nella realtà nè del mondo fisico nè del mondo psichico, e che la sua conservazione è una chimera"**

Si potrà obiettare che l'energia cinetica avendo le dimensioni di una forza F per uno spazio S, cioè di un lavoro L, di questo non si può mettere in dubbio l'esistenza. Ma se esaminiamo l'equazione del lavoro, vediamo che essa si può scrivere come segue:

$$L = F\,S = \frac{m\,V^2}{2} \qquad (24)$$

Poichè mai nel mondo fisico è possibile che una massa assuma velocità al quadrato, mai sarà possibile che esista nella psiche la corrispondente sensazione di lavoro. Ma perchè non è possibile realizzare un lavoro? Perchè per realizzarlo noi dovremmo spostare una massa per un certo spazio. Ora per effettuare tale spostamento si richiede sempre un certo tempo, cioè la massa sarà spostata con una certa velocità, sì che in definitiva risulta verificata la seguente relazione:

$$m\,\frac{S}{t} = m\,V \qquad (25)$$

la quale ci dice che anche quando noi crediamo di compiere un lavoro non facciamo che imprimere una quantità di moto alla materia, non potendo spostare questa per uno spazio S, senza impiegare un certo tempo, non potremo mai realizzare un lavoro.

Anche il lavoro, quindi, è una chimera non realizzabile ed insussistente sia nel mondo fisico che in quello psichico.

Si penserà che se non esiste il lavoro, esisterà però il lavoro compiuto

in un certo tempo t, cioè esisterà la potenza N, secondo la relazione meccanica:

$$N = F \frac{S}{t} \tag{26}$$

Questa equazione si può scrivere così:

$$N = m\, a \frac{S}{t} \tag{27}$$

Ma noi non possiamo fisicamente che imprimere ad una massa una accelerazione per un certo periodo di tempo t, oppure una velocità V, cioè:

$$m\, a\, t = m\, V = F\, t \tag{28}$$

e quindi la (27) è irrealizzabile sia nel mondo fisico, sia nel mondo psichico, perchè le sensazioni di quest'ultimo corrispondono ad un impulso e non ad una potenza. Anche la potenza quindi è una chimera irrealizzabile.

Esaminiamo ora un altro ente che ci sembra reale ma non lo è: la pressione.

Che cos'è la pressione? La meccanica ci dice che è una forza F per unità di superficie A, cioè:

$$p = \frac{F}{A} \tag{29}$$

Per il principio di esistenza da noi posto al Cap. II, un ente qualsiasi non può esistere se non dura un certo periodo di tempo t, quindi perchè la (29) indichi quantità reali occorre moltiplicarla per il tempo, ma con ciò diventa:

$$p\, t = \frac{F}{A}\, t \tag{30}$$

Da queste equazioni si vede subito che mantenendo costante la forza F la pressione p tende all'infinito se l'area A tende a zero, e viceversa la pressione p tende ad annullarsi se l'area A tende all'infinito.

In pratica le aree che si considerano sono sempre finite, e d'altra parte le pressioni che noi misuriamo sono sempre quelle che si esercitano su superfici piccole quanto si voglia, ma finite. Quindi noi non misuriamo delle pressioni, bensì delle somme di pressioni che si esercitano su aree, misuriamo quindi delle forze, cioè in base alla (29), misuriamo la forza F, tale che:

$$F = p\, A \tag{31}$$

Se la superfice A fosse eguale a zero, risulterebbe:

$$F = o \qquad (32)$$

e nessuna forza noi riscontreremmo.

Quindi se la pressione non si manifesta su delle superfici, noi non siamo in grado di rilevarla, e se si manifesta su delle superfici, noi la rileviamo come forza, in base alla (31). E poichè nell'Universo le pressioni si manifestano solo se durano un certo tempo e se sono estese a determinate superfici, esse esistono solamente come forze che durano un certo tempo, cioè esistono solo come quantità di moto, cioè:

$$p\ A\ t = F\ t \qquad (33)$$

Mentre la (29) e la (30) sono irrealizzabili nel mondo fisico ed in quello psichico, la (33) è realizzabile in entrambi i mondi. In Natura infatti, se non vi è tra i corpi contatto per una certa estensione (superficie), e se tale contatto non dura un certo periodo di tempo, non vi è nemmeno azione reciproca (pressione). Se vi è invece contatto per una certa estensione e per un certo tempo, allora si esercita tra di essi una forza per un certo tempo, ossia un una quantità di moto, alla quale corrisponde nel mondo psichico un impulso, secondo la relazione (33).

La pressione pura è quindi un'astrazione matematica irreperibile ed irrealizzabile sia nel mondo fisico, sia nel mondo psichico !

Concludendo, in questo paragrafo abbiamo demolito i principali miti della forza, della pressione, dell'energia, del lavoro e della potenza, che troneggiavano come entità reali nella scienza circondati dal mistero. Abbiamo scoperto che essi sono dei fantasmi irreali creati dall'astrazione fisico-matematica, ed abbiamo dimostrato che l'unica entità reale del mondo fisico è la quantità di moto, alla quale corrisponde nel mondo psichico la realtà dell'equivalente impulso.

Per quanto esposto e dimostrato, possiamo quindi enunciare le seguenti importantissime scoperte rivoluzionarie:

433ª Scoperta - Nel mondo fisico la forza non esiste, ma solamente esiste in esso l'accelerazione corrispondente di masse.
La forza è quindi un'apparenza (sensazione) prodotta nella psiche dalle accelerazioni della materia trasmesse al cervello, secondo la relazione:

$$F = m\ a$$

434ª Scoperta - L'accelerazione di masse e la sensazione corrispondente di forza se non durano un certo periodo di tempo **t**, rispettivamente nel mondo fisico ed in quello psichico, non esistono, e se viceversa durano nel tempo assumono rispettivamente le dimensioni di una quantità di moto e di un impulso, secondo la relazione:

$$F\ t = m\ a\ t \qquad I = m\ V$$

435ª Scoperta - Non vi è alcuna ragione che ci autorizzi a ritenere la sensazione di forza quale esclusiva rivelatrice alla psiche delle accelerazioni di masse del mondo fisico, poichè anche le altre sensazioni sono provocate nel nostro spirito da accelerazioni di masse del mondo fisico.

436ª Scoperta - Alle varie accelerazioni di masse del mondo fisico, corrispondono nella psiche sensazioni diverse, secondo le seguenti 10 equivalenze psico-fisiche:

$$F = m_1\ a_1;\quad P = m_2\ a_2;\quad H = m_3\ a_3;$$
$$E = m_4\ a_4;\quad F_r = m_5\ a_5;\quad S = m_6\ a_6;$$
$$Q = m_7\ a_7;\quad L = m_8\ a_8;\quad O = m_9\ a_9;$$
$$S_a = m_{10}\ a_{10}$$

I primi membri esprimono le sensazioni di: forza, peso, magnetismo, elettricità, forza elettro-dinamica, suono, calore, luce, odore e sapore.

437ª Scoperta - Le forze e tutte le altre sensazioni appartengono e sono realtà del mondo spirituale, mentre le corrispondenti accelerazioni di masse sono fenomeni del mondo fisico.

438ª Scoperta - L'unico fenomeno possibile nel mondo fisico è quello del movimento ed urto della materia. (Principio unifenomenico del mondo fisico).

439ª Scoperta - L'unico fenomeno impossibile nel mondo psichico è il movimento e l'urto della materia. (Principio polifenomenico del mondo psichico).

440ª Scoperta - Se le varie sensazioni non durano un certo periodo di tempo, sia pur piccolo a piacere, ma diverso da zero, esse non possono nè sorgere nè sussistere nella nostra psiche.

441ª Scoperta - Se l'accelerazione della materia contro gli organi del corpo umano, non dura un certo periodo di tempo, nessuna sensazione sorge nel nostro spirito a causa diretta del mondo fisico, secondo le relazioni:

$$Ft = m_1 a_1 t; \quad Pt = m_2 a_2 t; \quad Ht = m_3 a_3 t;$$

$$Et = m_4 a_4 t; \quad F_r t = m_5 a_5 t; \quad St = m_6 a_6 t;$$

$$Qt = m_7 a_7 t; \quad Lt = m_8 a_8 t; \quad Ot = m_9 a_9 t;$$

$$S_a t = m_{10} a_{10} t$$

442ª Scoperta - L'energia è un'entità irrealizzabiie sia nel mondo fisico che in quello psichico.

443ª Scoperta - La conservazione dell'energia è un principio erroneo che non risponde alla realtà fisica.

444ª Scoperta - In tutti gli urti di materia dell'Universo si conserva la quantità di moto.

445ª Scoperta - L'unica entità dinamica realizzabile nel mondo fisico è la quantità di moto, alla quale corrisponde nel mondo psichico l'impulso, secondo la relazione:

$$I = m V$$

446ª Scoperta - La pressione è un'entità irrealizzabile nel mondo fisico ed anche in quello psichico, perchè per esistere essa deve durare un certo tempo e deve estendersi ad una superficie, e con ciò assume le dimensioni e si manifesta come impulso, secondo la relazione:

$$p A t = F t$$

447ª Scoperta - Il lavoro è un'entità irrealizzabile perchè non è possibile spostare una massa per un certo spazio senza impiegare un determinato tempo.

448ª Scoperta - La potenza è un'entità irrealizzabile sia nel mondo fisico che in quello psichico.

§ 39° - L'ACUSTICA - EQUAZIONI DELL'ACUSTICA NON REALIZZABILI - UNA SCOPERTA STRABILIANTE: I SUONI ED I RUMORI NON ESISTONO NEL MONDO FISICO, MA ESISTONO SOLAMENTE IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - SUONI E RUMORI QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - LA 6ª EQUIVALENZA PSICO-FISICA O DEI SUONI D'INERZIA - LE NUOVE LEGGI DELL'ACUSTICA DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA.

È noto che l'orecchio percepisce sensazioni acustiche quando alla membrana del timpano pervengono oscillazioni atmosferiche, o di altro mezzo

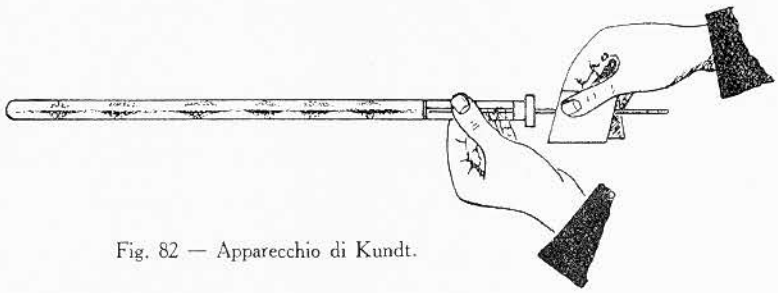


Fig. 82 — Apparecchio di Kundt.

provocate a loro volta da oscillazioni di qualche corpo circostante. In molti casi le vibrazioni del corpo emittente sono visibili, come ad esempio, quelle delle corde degli strumenti musicali. Si possono rendere visibili anche le vibrazioni del mezzo trasmittente (aria) con speciali dispositivi. Infatti esplorando un tubo di vetro entro cui quelle onde siano state prodotte, con un telaietto di carta sul quale sia stata disposta della sabbia, si vedranno i granuli di questa saltellare. Se invece del telaietto di carta con sabbia, si introduce nel tubo della polvere di licopodio e si chiude il tubo da una estremità, ostruendo l'altra estremità con uno stantuffo mobile munito di uno stelo che esca dal tubo, frizionando questo stelo, si vedrà la polvere di licopodio internamente al tubo addensarsi in tanti sciami fusolari consecutivi disposti secondo l'asse del tubo, fusi che danno un'immagine plastica della distribuzione delle pressioni interne al tubo. I punti di minimo spessore sono equidistanti l'uno dall'altro di una semi-lunghezza d'onda $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$, della nota di risonanza emessa a causa dello strofinio dello stelo. (Fig. 82).

Questo celebre esperimento fatto dal Kundt, ci dà quindi una dimostrazione visibile dell'addensamento e della rarefazione dell'aria che si produce nella direzione di propagazione della perturbazione atmosferica che provoca lo stimolo della membrana del nostro orecchio, perturbazione che trasmessa al cervello suscita nella psiche la sensazione del suono.

Non vi è alcun dubbio quindi che le sensazioni acustiche siano dovute a movimenti oscillatori di aria od altro mezzo, poichè se questo manca, quelle sensazioni non si hanno. Infatti ponendo sotto una campana pneumatica un campanello elettrico ed azionandolo, mentre si produce il vuoto entro la campana, il suono si affievolisce sempre più, quanto maggiore è il grado di vuoto raggiunto, sino a cessare completamente quando nella campana non vi sia più aria.

Questo esperimento ci dice quindi innanzi tutto che: **"Se non vi è il mezzo di propagazione (aria) non si produce nemmeno la sensazione".** Perchè questa si produca occorre quindi un mezzo che abbia una certa densità e che possa vibrare.

Come mai allora si può pensare che altre sensazioni a carattere oscillatorio, quali la luce, il calore radiante, l'elettricità, il magnetismo, ecc., possono essere risentite senza un mezzo di propagazione che abbia una certa densità e che sia soggetto a vibrare?

Perchè a questo assurdo è giunta la scienza moderna negando la esistenza dell'etere! L'esperimento del campanello sotto la campana e l'esperimento di Kundt dimostrando che non si può produrre una delle sensazioni (acustica) senza che vi sia un mezzo fluido che vibra, vengono a provare che anche tutte le altre sensazioni, non sono possibili, se non esiste un mezzo fluido ponderale, sia pur diverso dall'aria come lo spazio fluido da noi già ammesso.

L'esistenza delle sensazioni dimostra quindi l'esistenza della spazio fluido ponderale.

Questa prova si aggiunge quindi a tutte le altre da noi date in merito nel Cap. IV.

Ma dedotta questa importantissima conseguenza, vogliamo ora proseguire l'indagine sull'acustica.

L'esperimento ci insegna che la velocità V di trasmissione del movimento ondoso che produce la sensazione acustica, è una costante che dipende dal mezzo. Per l'aria tale velocità è di metri 322,80 al secondo.

La vibrazione avviene nella direzione di propagazione, cioè in tale direzione le molecole compiono escursioni di andata e ritorno in un periodo di tempo T, talchè detta λ la distanza percorsa da un'oscillazione, risulta:

$$\frac{\lambda}{T} = V_1 \qquad (1)$$

Facciamo subito notare che V_1 corrisponde anche alla velocità V di propagazione. Infatti se nel tempo t la perturbazione ondosa ha percorso uno spazio l, si avrà:

$$V = \frac{l}{t} \qquad (2)$$

Posto che nel tragitto l siano comprese n lunghezze d'onda λ, e che nel tempo t siano compresi n periodi di tempo T, risulta:

$$l = n\,\lambda \qquad\qquad t = n\,T \qquad (3)$$

La (2) diventa, introducendo in essa tale valore:

$$V = \frac{n\,\lambda}{n\,T} = \frac{\lambda}{T} \qquad (4)$$

Questa equazione è eguale alla (1), e perciò risulta:

$$V = V_1 \qquad (5)$$

ed anche dalla (1) e dalla (2):

$$\frac{\lambda}{T} = \frac{l}{t} \qquad (6)$$

la quale ci dice che: « *La lunghezza d'onda λ sta al periodo T di oscillazione, come il percorso l della perturbazione ondosa sta al tempo t impiegato a percorrerlo* ».

L'acustica moderna è basata sui seguenti concetti e leggi:

1°) Che il suono esiste nel mondo fisico. Si ammette infatti che un corpo che vibra a frequenza acustica è anche sonoro.

2°) Che per percepire il suono il numero delle vibrazioni al secondo deve essere compreso tra il limite inferiore di 16 ed il limite superiore di 20.000.

3°) Che fra il corpo vibrante ed il nostro orecchio deve trovarsi interposto un mezzo elastico atto a trasmettere le vibrazioni.

4°) Che l'energia che colpisce il nostro udito deve avere una certa durata, e non essere inferiore ad un certo minimum.

5°) Che il nostro orecchio distingue nei suoni tre caratteristiche: l'altezza, l'intensità ed il timbro, di cui la prima dipende dal numero delle vibrazioni al secondo, la seconda dall'ampiezza delle oscillazioni, la terza dalla forma delle vibrazioni.

6°) Che a parità di tempo l'energia sonora che giunge ad una data superficie da parte di una sorgente che genera onde sferiche, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza R della superficie considerata dalla sorgente, secondo la relazione:

$$W = \frac{W_o}{R^2}$$

7°) Che la intensità delle nostre sensazioni acustiche S, varia proporzionalmente al logaritmo della intensità energetica J dello stimolo, secondo la relazione:

$$S = K \log \frac{J}{J_o}$$

Queste leggi e concezioni, in base alla nostra teoria spazio-dinamica appaiono in parte esatte in parte errate, e comunque vanno profondamente modificate.

Cominciamo ad esaminare il concetto eposto al N. 1. L'acustica moderna, ed anche quella antica, ritengono che il suono esista nel mondo fisico, cioè ritengono che la materia in vibrazione abbia in sè il suono, il che è lo stesso che dire che la materia ha la sensazione del suono. Noi abbiamo già dimostrato come nel mondo fisico non sia possibile altro fenomeno che il movimento e l'urto della materia (principio unifenomenico), e come tutte le sensazioni siano invece esclusive della psiche, per cui ne segue che il suono non esiste nel mondo fisico, ma bensì esso sorge ed esiste solamente nel nostro spirito, allorchè le vibrazioni del mondo fisico riportate al cervello suscitano nella psiche la sensazione corrispondente.

Siamo quindi in netta antitesi col concetto di cui al N. 1.

Con le leggi poi dei N. 6 e 7, si viene ad ammettere una energia sonora, cioè un'energia cinetica delle molecole d'aria che produrrebbe il suono.

Ma noi abbiamo già dimostrato al paragrafo precedente, che l'energia è un'entità irrealizzabile sia nel mondo fisico che in quello psichico, e che non è vero che essa si conservi, per cui ne segue che le relazioni di cui ai N. 6 e 7 sono pure irrealizzabili, e che per conseguenza non si può parlare di energia sonora.

Bisogna quindi partire dalla unica entità dinamica realizzabile, cioè dalla quantità di moto o dall'equivalente impulso per modificare tutte le leggi dell'acustica in modo che esse rispondano alla realtà fisica e psichica, ed in primo luogo stabilire a quale entità dinamica è equivalente la sensazione acustica.

La questione è interessantissima, e quindi cercheremo di indagarla a fondo il più chiaramente possibile, onde anche il mistero dei suoni sia svelato nella sua intima essenza e nel suo chiaro meccanismo.

Comincieremo perciò da un caso concreto, e cioè supporremo che il mezzo trasmittente sia l'aria, e che in essa si producano onde mediante la vibrazione di una corda strumentale. Come si dovrà immaginare la trasmissione del moto tra la corda e l'atmosfera? Evidentemente ad ogni oscillazione la corda colpirà le molecole d'aria antistanti spingendole nella direzione di moto, e nel ritorno colpirà le molecole che ha dietro spingendole nella direzione inversa nella quale si muoveva. Se supponiamo che l'escursione di un punto della corda si effettui secondo l'asse X, durante l'escursione verso le X positive il punto materiale della corda urterà nelle molecole antistanti imprimendo loro un'accelerazione verso le X positive. Sotto tale accelerazione queste molecole si allontaneranno dalla corda avvicinandosi ad altre molecole più distanti da essa, sì che ne deriva una condensazione che raggiunge il massimo quando le molecole in moto e quelle ferme si urtano. Le urtate, a loro volta, subiscono accelerazioni nella stessa direzione e senso e producono altre condensazioni ed urti in luoghi sempre più distanti dalla corda ed intervallati regolarmente tra di loro, sì che la pressione va propagandosi lungo l'asse X con la velocità del suono V, trovata con le relazioni (1) e (2).

Tutte le molecole, dopo l'urto, rimbalzano indietro, assumendo accelerazioni contrarie dirette verso le X negative, le quali concordano con l'accelerazione che la corda ha assunto nella corsa di ritorno e con la depressione prodotta in conseguenza del vuoto che lascia la sua parte di poppa.

La successiva oscillazione positiva della corda colpisce di nuovo le molecole ritornate al loro posto, sì che esse riacquistano le accelerazioni positive, riproducendo le condensazioni e gli urti e le pressioni di prima, e così via.

Nel complesso, quindi, si producono nell'atmosfera pressioni e depressioni che si succedono ad intervalli di tempo T (periodi) regolari, i quali corrispondono a quelli di vibrazione della corda.

L'esperimento di Kundt ci garantisce che il fenomeno avviene proprio nel modo da noi ora descritto, ed in particolare che è proprio vero che vi è una successione di urti di molecole.

Ciò che si trasmette, quindi, è una successione di urti ed il movimento, e non il suono. Ma su questo torneremo in seguito. Se supponiamo ora che una quantità n di molecole di massa m, aventi l'accelerazione A_1 colpiscano la membrana del timpano del nostro orecchio, la forza con la quale questa verrà sollecitata sarà espressa dalla seguente relazione:

$$F = n\ m\ A_1 \tag{7}$$

Posto $m_6 = n\ m$, diviene:

$$F = m_6\ A_1 \tag{8}$$

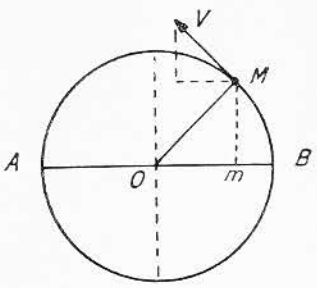


Fig. 83.

Se volessimo sapere come varia tale forza in funzione della frequenza di oscillazione, dovremmo evidentemente esaminare come vari l'accelerazione A_1 delle molecole, poichè la loro massa M resta costante. Trattandosi di un movimento armonico, cioè dell'oscillazione delle molecole da un punto A ad un altro punto B sull'asse X, noi sappiamo dalla meccanica che esso equivale alla proiezione su tale asse del moto di un punto M che descrive una circonferenza di raggio R con velocità costante V, quando il centro di tale circonferenza coincida con l'origine degli assi, ed il tempo impiegato a descriverla sia eguale al periodo T di oscillazione. (Fig. 83).

La velocità V del punto M sulla circonferenza risulta quindi immediatamente dalla seguente relazione:

$$V = \frac{2\,\pi\,R}{T} = K \qquad (9)$$

L'accelerazione centripeta A sarà:

$$A = \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2} \qquad (10)$$

La velocità V_1 e l'accelerazione A_1 del gruppo di molecole m_6 nell'istante t, risultano esprimibili in funzione della V e della A del punto M, nonchè dell'angolo α che il raggio OM fa con OB. Si ha infatti:

$$V_1 = V sen\ \alpha \qquad A_1 = A\ cos\ \alpha \qquad (11)$$

da cui si ha:

$$V_1 = \frac{2\,\pi\,R}{T}\ sen\ \alpha \qquad A_1 = \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2}\ cos\ \alpha \qquad (12)$$

Evidentemente A_1 sarà massima quando $\alpha = o$, cioè per $cos\ \alpha = 1$, cioè sarà:

$$A_{1max} = \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2} \qquad (13)$$

Sostituendo tale valore nella (8) avremo:

$$F = m_6\ \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2} \qquad (14)$$

Tenendo conto della (9) avremo:

$$F = m_6 K \frac{2\pi}{T}$$

Posto $2\pi m_6 K = h$ diventa:

$$F = h \frac{1}{T}$$

Ma l'inverso del periodo T è eguale alla frequenza ν, per cui avremo:

$$F = h \nu \qquad (15)$$

la quale ci dice che: **"La forza massima esercitata sulla membrana dell'orecchio dalle molecole in vibrazione acustica è proporzionale alla frequenza dell'oscillazione cui sono sottoposte le molecole stesse".**

Ma noi sappiamo dall'acustica (vedi N. 5) che l'acutezza od altezza di una sensazione sonora dipende dal numero delle vibrazioni al secondo, cioè dalla sua frequenza ν, e che tale numero o frequenza distingue un suono dall'altro. Così, ad esempio, ogni nota della scala musicale è caratterizzata da una ben precisa frequenza, e quindi in base alla (15) equivale ad una forza ben definita. La sensazione di suono S equivale quindi alla sensazione di forza F, secondo la relazione:

$$F = S \qquad (16)$$

Ma noi sappiamo che la forza è eguale al prodotto di una massa per l'accelerazione; infatti in base alla (14) possiamo scrivere:

$$F = m_6 A_1$$

da cui:

$$S = m_6 A_1 \qquad (17)$$

la quale ci scopre che: **"Il suono od i rumori non esistono nel mondo fisico, ma esiste solamente la corrispondente accelerazione delle molecole. Suono e rumori sono quindi delle apparenze (sensazioni) prodotte nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello".**

Se si pone $A_1 = a_6$, la (17) diventa:

$$S = m_6 a_6 \qquad (18)$$

la quale è uguale alla sesta delle 10 equivalenze psico-fisiche da noi date nelle relazioni (2) del paragrafo precedente.

La (16) poi ci scopre che: **" La forza ed il suono sono equivalenti, essendo entrambi provocati da accelerazioni di masse "**.

Non si dovrà quindi più parlare di energia sonora, ma bensì di forza sonora, anzi poichè la vibrazione delle molecole d'aria produce la sensazione di suono e non quella di forza, si dovrà bandire anche questa definizione e dire invece « suono », nella intesa che esso equivale ad una forza e non ad un'energia.

È da rilevare che si possono in tal modo pesare i suoni, o meglio stabilire a quali pesi essi corrispondono. Infatti dalla (15) una volta che sia determinata la h, conoscendo la frequenza di una nota, potremo sempre ricavare la forza F a cui equivale, cioè il suo peso, in quanto le forze si esprimono in Kg o suoi sottomultipli.

Sembrerà strano, ma noi potremo esprimere le sensazioni acustiche in chilogrammi e sottomultipli, e non passerà molto tempo che si potrà dire: un milligrammo, un grammo, un etto di suono.

È ovvio che la (15) e la (18), in base alla condizione di esistenza, non possono realizzarsi se non contengono il termine del tempo t. Affinchè tali equazioni trovino rispondenza, cioè possano corrispondere ad entità esistenti devono essere moltiplicate per t, e con ciò esse diventano:

$$F\ t = S\ t \qquad\qquad S\ t = m_6\ a_6\ t \qquad (19)$$

le quali ci dicono che: **" Le sensazioni acustiche esistono solamente se durano un determinato periodo di tempo "**.

Ed anche che: **" Se l'accelerazione delle molecole del mezzo non durano un certo periodo di tempo, nessuna sensazione acustica sorge nella psiche "**.

Le (19), considerando che la forza per un tempo è eguale ad un impulso I, e che la massa per l'accelerazione per il tempo dà un prodotto equivalente ad una quantità di moto $m_6\ V$, diventano:

$$I = S\ t \qquad\qquad S\ t = m_6\ V \qquad (20)$$

le quali ci dicono che: **" Le sensazioni acustiche se durano un certo tempo sono equivalenti ad un impulso "**.

Ed anche che: **" La quantità di moto della molecole che colpiscono la membrana del timpano è equivalente alla sensazione acustica suscitata nella psiche moltiplicata per il tempo in cui essa dura "**.

Sino ad oggi si è cercato invano di stabilire la misura delle sensazioni acustiche, in base al rapporto degli stimoli energetici, partendo dal principio

di Weber. Ma la relazione di cui al N. 7 a ciò proposta ha trovato numerosi contrasti sperimentali, tanto che il Plateau enunciava invece essere la sensazione acustica proporzionale alla radice quadrata dell'eccitazione esterna; lo Zwandermaker e Quix, la ritennero invece proporzionale all'ampiezza dell'oscillazione; lo Stefanini infine, la ritenne proporzionale alla quantità di moto, od impulso I comunicato all'orecchio, avvicinandosi così molto alla nostra scoperta, come si vede dalle (20).

Nessuno pensò che poteva essere semplicemente eguale alla forza comunicata alla membrana del timpano, o meglio all'accelerazione molecolare corrispondente.

Tutti i tentativi di porre una sensazione acustica come unità di misura delle altre sono quindi miseramente falliti perchè il decibel o il phon sono sempre stati riferiti ad energie o quantità di moto, mentre il suono è equivalente a forza.

Noi però ora siamo in grado di stabilire il peso a cui equivale una nota musicale qualsiasi, e quindi di determinare l'unità di sensazione acustica che chiameremo « *Son* ». Tale unità dovrà essere espressa in uno qualsiasi dei sottomultipli del chilogramma che risulti più adatto allo scopo. È questo un campo nuovo che lasciamo aperto agli studiosi di acustica i quali potranno illustrare la loro vita nel determinare in base alla (15) il peso di tutte le note musicali e di tutti i rumori.

Vaste possibilità apre la nostra teoria in tutti i campi, e non essendo possibile a noi esaurirle tutte per il breve correr della nostra vita, chiamiamo a collaborare tutti gli Ingegni di buona volontà, ma in questa constatazione è la certezza della fecondità della nostra teoria.

Intanto facciamo notare che la mirabile costituzione dell'organo dell'udito che ci consente di distinguere un suono dall'altro, ci fornisce con ciò il mezzo più preciso e delicato per misurare la forza minima di una nota musicale dalla particolare sensazione che la distingue dalle altre. Quale bilancia al mondo è più sensibile, più immediata, più esatta del complesso uditivo di cui dispone l'uomo?

Quando domani sulla traccia di queste nostre scoperte ed in base alla (15) gli scienziati avranno stabilito a quale forza corrisponde ogni suono e rumore, noi percependoli potremo dire con esattezza: questa nota musicale pesa tanto e quest'altra pesa tanto. Oppure questa sensazione è doppia o metà di quella, ecc. Ma soprattutto avremo coscienza perfetta di essere dotati di una bilancia atta a scoprirci e denunciarci forze talmente esigue che ci meraviglieremo della grossolanità delle bilancie costruite dalla mano degli uomini.

Nessuno ha immaginato sinora che nella diversità delle sensazioni psichiche

noi abbiamo la esatta misura delle forze che le provocano e dei fenomeni fisici relativi.

Nella psiche si compie l'interessantissimo fenomeno della trasformazione delle quantità in qualità. Nel mondo fisico sono le quantità di materia e di accelerazioni, nel mondo psichico tali quantità vengono trasformate in qualità diverse di sensazioni.

Da questa considerazione, che trova conferma nelle 10 equazioni psico-fisiche, risalta il meraviglioso complesso di cui è stato dotato l'essere vivente e traspare la infinità sapienza di un Creatore che le ha ideate e realizzate, poichè l'uomo dopo millenni di esistenza ancora non conosce com'è fatto il suo corpo e non può quindi aver fatto ciò che non conosce.

Ma a parte queste considerazioni mitiche, che svilupperemo in fine al volume, ci preme ora trarre tutte le conseguenze dalle scoperte qui fatte.

Considerando la relazione (15) si vede che essa è in perfetta coerenza con la sperimentazione acustica, la quale ci dice infatti che l'altezza dei suoni dipende dalla frequenza, anzi la (15) sintetizza ed esprime in termini matematici tale verità, che sinora non era stata espressa in legge precisa, non era stata sintetizzata in una relazione particolare di acustica.

Una relazione simile alla (15) è stata trovata per l'effetto fotoelettrico ed il suo inverso. Diciamo simile perchè si è considerata l'energia anzichè la forza al primo membro, pervenendo alla seguente equazione:

$$W = h\,\nu \qquad (21)$$

Con tale equazione si è ammesso che la luce si trasmetta per quantità h finite e costanti (fotoni), ed egualmente si è ammesso ciò per ogni altra specie di radiazione ad alta frequenza.

Per le radiazioni a bassa frequenza, come il suono la (21) non si è nemmeno pensato che potesse essere egualmente valida, cioè non si è affatto pensato che anche il suono, come tutte le altre energie radianti potesse trasmettersi per quantità finite e costanti, che potremmo chiamare «*fononi*».

In verità non si vede come la (21) possa essere verificata per tutti i fenomeni vibratori e non lo sia invece per le oscillazioni acustiche, e questo tanto più che nessun scienziato ha sinora dimostrato che per il verificarsi della (21) sia indispensabile l'alta frequenza.

Questa esclusione dei suoni è in contrasto con l'uniformità delle leggi che regolano i fenomeni naturali e perciò era da presupporsi da ciò che anche i suoni ed i rumori si trasmettevano per quantità finite come le altre energie raggianti (luce, calore ecc.). La scienza è stata matrigna sino ad oggi, nel senso che ha dato facoltà speciali a determinate sensazioni e le ha negate

invece a certe altre, loro sorelle, che avevano lo stesso diritto ad averle, e ciò per equità di trattamento ai figli di una stessa famiglia!

Nel mentre ci riserviamo di dimostrare che al primo termine della (21) si deve porre il simbolo di forza, anzichè di energia, col che tale equazione diviene identica alla (15) anche per le sensazioni prodotte nella psiche da alte frequenze di vibrazione della materia del mondo fisico, facciamo subito notare che in base alla (16), si può scrivere:

$$S = h\,\nu \tag{22}$$

la quale appunto ci dice che: **"Il suono varia per quantità finite costanti h, ossia per "fononi".**

Tale equazione ci dice anche che: **"L'altezza e qualità del suono è proporzionale alla frequenza della vibrazione del mezzo che lo provoca".**

La (22) indicando nel primo termine la sensazione del suono è quindi l'equazione che va sostituita a quella del Weber trascritta al N. 7, notando che questa può anche essere sostituita con la (15).

D'ora innanzi quindi bisogna bandire dall'acustica l'incerta ed erronea equazione del Weber, e sostituirla con la (15) o la (22).

È chiaro che anche la relazione di cui al N. 6 deve essere bandita dall'acustica, poichè essa contempla il trasmettersi di energia che non è realizzabile.

Ciò che si trasmette nell'atmosfera non è un'energia, ma una successione di urti di molecole, cioè un'accelerazione di masse, equivalente ad una forza F. Se consideriamo che queste molecole giunte ad una distanza R_1 dalla sorgente delle vibrazioni colpiscano un elemento di superficie Ω_1, la forza F equivalente sarà espressa dalla relazione:

$$F = m_6\ a_6 = \Omega_1\ p_1 \tag{23}$$

dove con p_1 si è indicata la pressione per unità di superficie. Se la superficie S_1 considerata è costituita da un quadrangolino di superficie sferica, tale che i suoi lati di lunghezza l possano esprimersi in funzione della distanza R_1 dall'origine e dell'angolo θ che fanno i raggi condotti dal centro della sorgente all'estremità dei due lati considerati, risulterà:

$$l = R_1\ d\theta$$

L'area Ω_1 del quadratino sarà espressa da:

$$\Omega_1 = l^2 = R_1^2\ d\theta^2 \tag{24}$$

Sostituendo questo valore nella (23) avremo:

$$F = R_1^2 \, d\theta^2 \, p_1 \qquad (25)$$

Ad una distanza R_2 dall'origine maggiore di R_1, le molecole incontreranno una superfice Ω_2 maggiore di quella Ω_1, cioè:

$$\Omega_2 = R_2^2 \, d\theta^2 \qquad (25)$$

e la pressione p_2 cui sarà sottoposta tale superficie sarà tale che:

$$F = R_2^2 \, d\theta^2 \, p_2 \qquad (26)$$

Dalla (25) e dalla (26) risulta:

$$p_1 = \frac{F}{R_1^2 \, d\theta^2} \qquad p_2 = \frac{F}{R_2^2 \, d\theta^2}$$

Dalle quali si deduce che in generale, ad una distanza qualsiasi R_n la pressione p_n sarà espressa dalla seguente relazione:

$$p_n = \frac{F}{R_n^2 \, d\theta^2} \qquad (27)$$

Se poniamo $d\theta^2 = K$, cioè consideriamo l'angolo θ di apertura costante, si potrà scrivere:

$$p_n = \frac{F}{R_n^2 \, K} \qquad (28)$$

Nella (27) ponendo al posto di F il suo valore dato dalla (16), avremo:

$$p_n = \frac{S}{R_n^2 \, d\theta^2} \qquad (29)$$

Ed in base alla (25) essendo il denominatore eguale alla superficie Ω_n, avremo:

$$p_n = \frac{S}{\Omega_n} \qquad (30)$$

Ora il secondo membro di questa equazione esprime un suono S diviso per

una superficie Ω_n, ma tale rapporto è eguale ad una intensità sonora J per unità di superficie, quindi potremo scrivere:

$$J = \frac{S}{\Omega_n} \tag{31}$$

e poichè la (30) è eguale alla (31) avremo:

$$p_n = J \tag{32}$$

la quale ci scopre che: **"L'intensità sonora J è equivalente alla pressione p_n suscitata nella psiche per effetto dell'urto delle molecole contro la membrana del timpano".**

Dalla (28) abbiamo poi:

$$p_n = J = \frac{S}{R_n^2 K} \tag{33}$$

Se consideriamo un suono S costante, potremo porre:

$$K_1 = \frac{S}{K}$$

e sostituendo questo valore nella (33) avremo:

$$p_n = J = \frac{K_1}{R_n^2} \tag{34}$$

la quale ci dice che: **"L'intensità sonora J di un suono di determinata lunghezza d'onda, in un punto qualsiasi dello spazio è inversamente proporzionale al quadrato della distanza R del punto considerato dalla sorgente delle vibrazioni che hanno provocato nella psiche la sensazione relativa".**

Questo risultato è in perfetta armonia con l'esperienza, ed infatti la (34) diventa identica alla relazione data nel N. 6, se si pone in questa al posto dell'energia W, la intensità J, ed al posto di W_o, la costante K_1. Che tale sostituzione sia lecita è dimostrato da due fatti: 1) che l'intensità J è equivalente ad una pressione dinamica p_n, la quale a sua volta è equivalente ad un'energia cinetica W; 2) che nell'acustica è verificata sperimentalmente la seguente relazione:

$$J = \frac{J_o}{R_n^2} \tag{35}$$

la quale, essendo J_o costante, diventa identica alla (34) da noi trovata per via spazio-dinamica.

Tenendo conto della (22) la (33) diventa:

$$J = h\ \nu\ \frac{1}{R_n^2\ K}$$

e posto $h : K = h_1$ sarà:

$$J = h_1\ \nu\ \frac{1}{R_n^2} \qquad (36)$$

la quale ci dice che: **" L'intensità sonora J è proporzionale alla frequenza ν ed inversamente proporzionale al quadrato delle distanze R dell'orecchio dalla sorgente delle vibrazioni che suscitano il suono nella psiche ".**

Alla stessa distanza R, quindi, l'intensità sonora varia con la frequenza ν delle vibrazioni, il che ci svela che: **" Ogni suono ha una ben determinata intensità sonora e diversa da quella di tutti gli altri prodotti da vibrazioni emesse alla stessa distanza ".**

La (36) si può anche scrivere nel seguente modo:

$$S = J\ R_n^2 = h_1\ \nu \qquad (37)$$

la quale ci dice che: **" Un suono S è caratterizzato da una ben determinata intensità J, e da una ben determinata frequenza (altezza) ".**

Anche questo risultato è in perfetta armonia con l'esperienza, ed infatti al N. 5 abbiamo visto che l'acustica pone ai suoni le caratteristiche da noi trovate con la (37), con la differenza che noi le abbiamo dedotte da un chiaro meccanismo con procedimento matematico che ne dà piena ragione, mentre l'acustica ci dice che è così perchè così è.

Notevole è il fatto che il procedimento da noi seguito ci fa vedere come il suono si trasmette per quanti, pur variando la sua intensità inversamente al quadrato delle distanze, cosa questa confermata dall'esperienza. Si è così dimostrata l'erroneità del concetto dei fisici moderni i quali dalla trasmissione per quanti avevano dedotto invece che l'intensità non diminuisce con la distanza.

Trovate così le nuove leggi ed i nuovi concetti che reggono l'acustica, e corretti quelli erronei parzialmente, lasciamo agli studiosi di questa materia il riformare in base ad esse le leggi secondarie derivanti, e concludiamo con l'enunciare le seguenti scoperte:

449ª Scoperta - Nel mondo fisico il suono ed i rumori non esistono, ma esiste solamente l'accelerazione alternata di masse corrispondenti. Suoni e rumori sono apparenze (sensazioni) prodotte nella psiche dalle accelerazioni molecolari trasmesse dall'udito al cervello, secondo la relazione:

$$S = m_6 \, a_6$$

450ª Scoperta - La forza **F**, ed il suono **S**, sono equivalenti, essendo entrambi sensazioni, ed essendo entrambi equipollenti ad accelerazioni di masse. Vale quindi la relazione:

$$F = S$$

451ª Scoperta - Le sensazioni acustiche **S**, esistono solo se durano un certo periodo di tempo, e perciò la loro durata equivale ad un impulso **I**, secondo la relazione:

$$S \, t = I$$

452ª Scoperta - Se l'accelerazione delle molecole del mezzo trasmittente nel mondo fisico non durano un certo periodo di tempo **t**, nessuna sensazione acustica sorge nella psiche a causa di esse, secondo la relazione:

$$St = m_6 \, a_6 \, t$$

453ª Scoperta - La forza **F** suscitata nella psiche dal fatto che più molecole in vibrazione acustica urtano contro la membrana del timpano è proporzionale alla frequenza di oscillazione di esse, secondo la relazione:

$$F = h \, \nu$$

454ª Scoperta - Il suono **S** suscitato nella psiche dal fatto che più molecole in vibrazione acustica urtano contro la membrana del timpano, è proporzionale alla frequenza di oscillazione di esse, secondo la relazione:

$$S = h \, \nu$$

455ª Scoperta - Le vibrazioni acustiche molecolari contro la membrana del timpano invece di suscitare nella psiche sensazioni di forza, suscitano le equivalenti sensazioni acustiche.

456ª Scoperta - Ogni suono o rumore particolare equivalendo ad una forza è caratterizzato da un ben determinato

peso; ergo, l'unità di suono (**SON**) può essere fatta corrispondere ad un sottomultiplo del chilogramma.

457ª Scoperta - Il suono varia per quantità finite e costanti **h** (fononi) secondo la relazione:

$$S = h\,\nu$$

458ª Scoperta - La intensità **J** delle sensazioni acustiche è equivalente alla pressione p_n suscitata nella psiche per effetto dell'urto delle molecole in vibrazione acustica contro la membrana del timpano, secondo la relazione:

$$J = p_n$$

459ª Scoperta - L'intensità sonora **J** suscitata nella psiche da una vibrazione di determinata frequenza acustica, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza R_n dell'orecchio dalla sorgente delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J = \frac{K_1}{R_n^2}$$

460ª Scoperta - L'intensità sonora **J** è proporzionale alla frequenza ν della vibrazione che la suscita, ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza R_n dell'orecchio dalla sorgente delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J = h, \nu \frac{1}{R_n^2}$$

461ª Scoperta - Ad una determinata distanza R_n dell'orecchio dalla sorgente, ogni suono ha una ben determinata intensità sonora **J**, diversa da quella di tutti gli altri suoni, secondo la relazione:

$$J = K_3\,\nu$$

462ª Scoperta - Ad una determinata distanza R_n dell'orecchio dalla sorgente, l'intensità **J** del suono è proporzionale alla frequenza delle vibrazioni che lo suscitano, secondo la relazione:

$$J = K_3\,\nu$$

463ª Scoperta - Ad una determinata distanza $\mathbf{R}_n$ dell'orecchio dalla sorgente, la intensità **J** del suono non può variare che per salti, o quantità finite $\mathbf{K}_3$.

464ª Scoperta - Le caratteristiche di una sensazione acustica **S**, sono la sua intensità **J**, e la sua acutezza o frequenza ν secondo la relazione:

$$S = J R_n^2 = h_1 \nu$$

§ 40° - LA TERMODINAMICA - EQUAZIONI DELLA TERMODINAMICA IRREALIZZABILI - UNA SCOPERTA SENSAZIONALE: IL CALORE NON ESISTE NEL MONDO FISICO, MA ESISTONO SOLAMENTE IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - IL CALORE QUALE APPARENZA DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - LA 7ª EQUIVALENZA PSICO-FISICA O DEL CALORE D'INERZIA - LE NUOVE LEGGI DELLA TERMODINAMICA DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA.

Nel XVIII secolo il calore era considerato un fluido, denominato «*calorico*», imponderabile ed indistruttibile, che passando da un corpo all'altro aumentava o diminuiva la temperatura.

Questa teoria se può spiegare scambi di calore, non spiega affatto la variazione di temperatura dovuta ad azioni meccaniche. Perciò, in seguito al principio di equivalenza tra calore e lavoro, scoperto dal Carnot nel 1832, e pubblicamente enunciato dal Mayer nel 1842, sorse la teoria meccanica del calore, che spiegava questo come energia dovuta all'agitazione delle molecole.

La teoria del calorico fu quindi abbandonata. Partendo dalla prima legge della termodinamica, che esprime che in un sistema isolato l'energia si conserva, e dalla seconda legge che esprime che l'energia degrada, si costituì la nuova dottrina energetica del calore, chiamata termodinamica, che fu particolarmente sviluppata da Clapeyron, Mayer, Helmholtz, Clausius, Kelvin, Rankine, Maxwell, Nernst, Ostwald, Planck, Mach, Duchem, Poincaré, ecc.

La caratteristica essenziale della nuova teoria è che il calore non è più considerato come un fluido, cioè come qualche cosa di distinto dall'energia meccanica. È quindi l'energia cinetica delle molecole che rappresenta il calore. Se si eleva la temperatura di un corpo, aumenta la velocità media delle molecole e quindi la loro energia cinetica. Allo zero assoluto le molecole sono immobili. Stante che il calore è una forma di energia cinetica, il principio di equivalenza si riduce a quello della conservazione dell'energia meccanica. Considerando poi che non è possibile trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa ad un altro di temperatura più alta, si arrivava ad ammettere la degradazione dell'energia.

Questo secondo principio veniva però dal Boltzmann ridotto ad una legge di probabilità, nel senso che un movimento disordinato di molecole presenta solo una certa probabilità che in un certo istante le diverse velocità di esse

siano tutte parallele e rivolte nello stesso senso, sì da premere concordi su una superficie mobile e spostarla, trasformando tutta l'energia in lavoro.

Per una sola molecola, veniva quindi ammesso il principio di poter trasformare tutta la sua energia cinetica in lavoro, mentre per un complesso di molecole ciò appariva solo come una probabilità.

Dalla sintesi storica ora fatta sulle teorie del calore, appare che la termodinamica poggia su due leggi fondamentali: la conservazione dell'energia e la sua degradazione.

Ma noi avendo dimostrato che l'energia è irrealizzabile sia nel mondo fisico che in quello pischico, e che essa non si conserva affatto, veniamo con questo a demolire entrambi i pilastri sui quali si basa la termodinamica.

Stante che abbiamo dimostrato che l'unica entità rintracciabile e realizzabile nel mondo fisico è la quantità di moto, alla quale corrisponde nella psiche un impulso, siamo obbligati a dimostrare come questa legge trasformi le relazioni principali della termodinamica, per constatare se non ne conseguano assurdi teorici, analitici o sperimentali, e contraddizioni al nostro principio della conservazione della quantità di moto.

Da questo rifacimento della termodinamica sulle nuove basi intendiamo chiarire anche la natura del calore, cioè a quale entità dinamica del mondo fisico corrisponde la sensazione di caldo suscitata nella psiche.

Per questa ricostruzione dovremo partire da relazioni che non contengano l'espressione dell'energia, e ci potremo del resto servire di tutte le altre relazioni trovate sperimentalmente valide, seguendo il principio economico di chi vuol ricostruire una casa nuova, con i mattoni della vecchia casa distrutta.

Osservando così, con l'occhio dell'esperto ingegnere, la roccia su cui è stata innalzata tutta la termodinamica, troviamo che tale roccia ci è utile alla ricostruzione, nè ci sposteremo da essa perchè resa indistruttibile e sicura dalla conferma sperimentale.

Qual'è questa roccia granitica?

È l'equazione di elasticità dei gas perfetti che si ricava esprimendo analiticamente il verificarsi delle leggi di Boyle e Mariotte (a temperatura T costante, la pressione p ed il volume V, sono inversamente proporzionali) e di Gay Lussac (a pressione costante il volume e la temperatura sono direttamente proporzionali).

L'equazione dell'elasticità è la seguente:

$$p\,V = R\,T \qquad (1)$$

nella quale R è una costante, detta appunto costante di elasticità.

Per l'indagine sull'essenza intima del calore, partiamo, come al solito, da

un caso concreto, e supponiamo di aver comunicato una certa quantità Q di calore ad un gas omogeneo, rinchiuso in un recipiente cubico a pareti inestensibili, condizione questa che ci assicura che il volume V rimane costante.

Quale effetto consegue da tale azione? Il gas riscaldato dalla temperatura T_1 alla temperatura T_2, aumenta la propria agitazione molecolare, sì che la sua pressione sulle pareti del recipiente passa dal valore p_1 a quello p_2; sarà quindi:

$$p_1 V = R T_1 \qquad p_2 V = R T_2 \qquad (2)$$

Dividendo membro a membro la prima per la seconda, abbiamo:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \qquad (3)$$

Tale equazione è caratteristica delle linee di trasformazione a volume costante.

Ora consideriamo che le pressioni si esercitano sempre sulla stessa superfice A, per cui la forza F_1 ed F_2 provocate su tale superficie dalle pressioni p_1 e p_2, saranno:

$$F_1 = A p_1 \qquad F_2 = A p_2$$

Potremo quindi scrivere:

$$\frac{F_1}{A} : \frac{F_2}{A} = \frac{T_1}{T_2}$$

od anche:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{T_1}{T_2} \qquad (4)$$

dove con F_1 ed F_2 si sono indicate le forze sull'area totale del recipiente, al principio ed alla fine della trasformazione.

Queste forze a che cosa saranno dovute? Evidentemente alla accelerazione che le n molecole del gas subiscono per effetto del riscaldamento. Se tali molecole hanno massa m, ed all'inizio della trasformazione avevano un'accelerazione a, mentre alla fine hanno un'accelerazione $a + da$, sarà:

$$F_1 = n m a \qquad F_2 = n m (a + da) \qquad (5)$$

Posto $n m = M$, diviene:

$$F_1 = M a \qquad F_2 = M (a + da) \qquad (6)$$

Tenendo conto della (4) si ha:

$$\frac{M\ a}{M\ (a\ +\ da)} = \frac{T_1}{T_2} \qquad (7)$$

Moltiplicando e dividendo il secondo membro di questa equazione per il valore C_v, abbiamo:

$$\frac{M\ a}{M\ (a\ +\ da)} = \frac{T_1\ C_v}{T_2\ C_v} \qquad (8)$$

Evidentemente al simbolo C_v possiamo dare il valore che a noi piace, cioè un valore qualsiasi, e possiamo anche attribuirgli una qualsiasi dimensione, che la (8) non cessa per questo di essere esatta. Perciò possiamo scegliere C_v tale che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$M\ a = C_v\ T_1 \qquad M\ (a\ +\ da) = C_v\ T_2 \qquad (9)$$

ed attribuire a C_v le dimensioni di un calore specifico medio a volume costante. Con tali dimensioni, avremo subito:

$$M\ a = C_v\ T_1 = Q_1 \qquad M\ (a\ +\ da) = C_v\ T_2 = Q_2 \qquad (10)$$

dove Q_1 e Q_2 indicano le quantità di calore all'inizio ed alla fine della trasformazione.

Vediamo ora se le equazioni (10) sono in coerenza con la termodinamica, e precisamente se da esse possiamo dedurre la relazione che ci esprime il calore dQ somministrato in funzione dello sbalzo di temperatura, per il caso da noi contemplato di trasformazione a volume costante.

La forza comunicata al fluido sarà data da quella che possiedono le molecole alla fine della trasformazione, diminuita di quella che esse avevano all'inizio, cioè tale forza si avrà sottraendo la seconda delle (10) dalla prima, e con ciò si ha:

$$M\ (a\ +\ da)\ -\ M\ a = C_v\ (T_2\ -\ T_1) \qquad (11)$$

od anche, riducendo:

$$M\ da = C_v\ (T_2\ -\ T_1) \qquad (12)$$

Ma l'accelerazione a è eguale alla derivata della velocità U rispetto al tempo, cioè:

$$a = \frac{d\ U}{d\ t} \qquad (12)$$

Stante che la velocità U per la massa M è pari ad una quantità di moto, la quale a sua volta è equivalente ad un impulso I, cioè:

$$I = M\ U \tag{13}$$

Dalla (12) e dalla (13) avremo:

$$M\ a = \frac{dI}{dt}$$

Ma la derivata di un impulso rispetto al tempo è equivalente ad una forza, cioè:

$$M\ a = F$$

Risulterà quindi:

$$M\ da = dF \tag{14}$$

che sostituita in (12) ci dà:

$$dF = C_v\ (T_2 - T_1) \tag{15}$$

Dalla termodinamica sappiamo che il secondo membro di questa equazione è equivalente al calore somministrato dQ, in una trasformazione a volume costante, cioè:

$$dQ = C_v\ (T_2 - T_1) \tag{16}$$

Dall'eguaglianza della (15) con la (16) risulta:

$$dF = dQ \tag{17}$$

da cui si ha integrando:

$$F = Q \tag{18}$$

la quale ci dice che: **"Il calore Q è equivalente alla forza F"** e non ad una energia od a un lavoro, come ritenuto erroneamente sino ad oggi, in base al principio del medico di Heilbronn, il Mayer.

Che tale scoperta corrisponda a verità lo dimostrano tre fatti: 1) che considerando il calore come una forza siamo pervenuti alle stesse espressioni (15) e (16) della termodinamica relative alle linee di trasformazione a volume costante; 2) che nel mondo fisico non potendo che avvenire movimento ed urto di materia, il calore non può prodursi in esso, ma bensì può prodursi solamente nella psiche come sensazione; 3) essendo il calore una sensazione, come la forza ed il suono, i quali come abbiamo dimostrato, sono equivalenti ad accelerazioni di masse, anche il calore doveva essere equivalente al prodotto di masse per accelerazioni, e quindi a forze.

Che poi il calore non sia equivalente ad energia, è dimostrato dal fatto che questa è irrealizzabile sia nel mondo fisico che in quello psichico.

Anche pel calore, quindi, la scienza è stata sinora matrigna, in quanto non ha considerato tale sensazione come sorella di quella di forza.

Stante che in base alla (18) il calore è equivalente alla forza, potremo sempre pesare il calore in chilogrammi, suoi multipli o sottomultipli. Si potrà stabilire un'unità di misura del calore in peso. Così, poichè la grande caloria è la quantità di calore Q, necessaria ad elevare un kg. di acqua da 0^{o} ad 1^{o}, se si sceglie una unità di misura 427 volte più piccola di essa, si avrà:

$$Q_1 = \frac{Q}{427} = 1 \ kg. \qquad (19)$$

Per distinguerla dalla caloria, chiameremo questa nuova unità di misura «*Termia*».

Una termia sarà così la quantità di calore equivalente ad un kg. di forza.

In base alla (18) potremo scrivere:

$$Q = m_7 \ a_7 \qquad (19)$$

la quale concorda con la settima equivalenza psico-fisica da noi posta al paragrafo 39^{o}, con le relazioni (2).

Essa ci dice che: **"Se l'organo del tatto vien colpito da molecole aventi determinate accelerazioni nella psiche sorge in conseguenza un'equivalente sensazione di calore".**

La (19) ci dice anche che: **"Nel mondo fisico, il calore non esiste, ma solamente esiste in esso l'accelerazione corrispondente di molecole. Il calore è quindi un'apparenza (sensazione) prodotta nella psiche dalle accelerazioni trasmesse al corpo umano".**

In base alla condizione di esistenza, sia la sensazione di calore Q, che l'equivalente accelerazione di massa, non potranno esistere se non durano un certo periodo di tempo t. Affinchè la (19) possa esprimere entità reali rispettivamente nel mondo fisico ed in quello psichico, occorrerà moltiplicare ambo i membri di tale equazione per il tempo t; e con ciò abbiamo:

$$Q \ t = m_7 \ a_7 \ t \qquad (20)$$

la quale ci dice che: **"Se l'accelerazione delle molecole contro l'organo del tatto non dura un certo periodo di tempo finito e diverso da zero, nessuna sensazione di calore sorge nella psiche a causa degli urti relativi delle molecole contro l'epidermide".**

La (20) ci dice anche che: **" Le sensazioni termiche esistono solo se durano nella psiche un certo periodo di tempo finito e diverso da zero ".**

Poichè in base alla (18), la (20) si può scrivere:

$$Qt = F\ t = I = m_7\ U \qquad (21)$$

si può asserire che: **" Le sensazioni acustiche che durano un certo periodo di tempo sono equivalenti ad un impulso I od alla quantità di moto corrispondente nel mondo fisico ".**

Avendo considerato il caso particolare di una trasformazione a volume costante vogliamo ora considerare anche il caso più generale di una sostanza che possa espandersi somministrando ad essa calore, o meglio comunicando ad essa una certa quantità di moto. Abbiamo detto meglio, perchè, con le nostre scoperte non si può nemmeno più parlare di cedere ad un corpo calore, poichè questo non esiste nel mondo fisico. Potremo quindi dire solamente che possiamo comunicare accelerazioni alle molecole di un corpo per un periodo di tempo più o meno lungo, ossia che possiamo comunicargli una certa quantità di moto.

Supponiamo dunque di comunicare ad una sbarra di ferro di massa m_7 una certa quantità di moto $d\ (m_7\ U)$. In base alla (21) potremo scrivere:

$$dI = d\ (m_7\ U) \qquad (22)$$

La quantità di moto fornita alla nostra sbarra in parte sarà consumata per vincere le resistenze esterne mentre il corpo si dilata, ed in parte per vincere le resistenze interne costituite dalle forze che si oppongono all'allontanamento reciproco delle molecole a causa della dilatazione, dalla maggior quantità di moto che assumono le molecole, e finalmente dall'incremento di quantità di moto che subiscono gli atomi. Indicando con dI_i la corrispondente variazione dell'impulso interno, con dI_e la corrispondente variazione di impulso esterno, abbiamo:

$$dI = dI_i + dI_e \qquad (23)$$

e derivando rispetto al tempo avremo:

$$d\left(\frac{dI}{dt}\right) = d\left(\frac{dI_i}{dt}\right) + d\left(\frac{dI_e}{dt}\right)$$

Ma poichè le derivate dell'impulso rispetto al tempo equivalgono a forze, sarà:

$$d\ F = d\ F_i + d\ F_e$$

Che tenendo conto della (17) diventa:

$$d\,Q = dF_i + dF_e \qquad (24)$$

Questa equazione diventa identica alla prima equazione generale della termodinamica se si sostituisce al simbolo di forza quello di energia o di lavoro, Infatti in tal caso si ha:

$$j\,dQ = d\,L_i + d\,L_e \qquad (25)$$

Avendo noi dimostrato che il calore è equivalente a forze e non ad energie, ed avendo pure dimostrato che queste sono entità irrealizzabili la relazione generale della termodinamica (25) è da ritenersi erronea ed impossibile a conseguirsi, epperò essa va sostituita d'ora innanzi con la (24).

Anche il principio della degradazione dell'energia cade completamente perchè l'energia è irrealizzabile. Nè si può sostituire tale principio con quello della degradazione della quantità di moto. Infatti, come abbiamo già accennato, il concetto di degradazione proviene dal secondo principio di Carnot che dice essere possibile trasferire calore solamente da un corpo a temperatura più alta ad uno di temperatura più bassa e non viceversa.

Da ciò si trasse la deduzione che i corpi tendono, col tempo, ad equilibrare le loro temperature, finchè verrà un giorno che non sarà più possibile alcun scambio di calore tra di loro.

Tradotto nel nostro linguaggio, ciò vorrebbe dire che la differenza di quantità di moto disponibile nell'Universo andrebbe continuamente decrescendo (degradazione) sino ad annullarsi in una ripartizione uniforme tra tutte le masse.

Ammettere la degradazione vuol quindi dire sostenere che nell'Universo si distruggono sempre le differenze di quantità di moto, senza mai poterne in nessun modo produrre delle altre corrispondenti a quelle distrutte.

Ora tale deduzione è grossolanamente erronea. Infatti se essa fosse esatta, cioè se avvenisse la degradazione, tutti i corpi dell'Universo dovrebbero alla fine avere eguali quantità di moto, stabilizzando in essi velocità V_1 V_2.... V_n inversamente proporzionali alle loro masse, sì da verificare la seguente equazione:

$$m_1 V_1 = m_2 V_2 \ldots\ldots = m_n V_n \qquad (26)$$

dove con n si è indicato il numero finito od infinito delle masse dell'Universo.

Ora, notiamo subito che essendo le masse dell'Universo differenti, in base alla (26) differenti risulterebbero le loro velocità e perciò anche se le masse corressero nelle stesse direzioni, sempre le più veloci raggiungerebbero le più lente e le urterebbero, cedendo loro una parte della loro quantità di moto,

producendo con ciò nuovi squilibri di questa quantità di moto, che per tal modo non degraderebbe mai.

Anche se tutte le masse dell'Universo si riducessero ad essere eguali, cioè in base alla (26) si riducessero ad avere la stessa velocità, non si potrebbe avere la degradazione della quantità di moto, perchè le masse si muovono in tutte le direzioni dello spazio e quindi vi sarebbero sempre urti fra di loro e perciò cessione di quantità di moto da una all'altra.

Risulta quindi chiaro che non vi può essere che degradazione nel caso che le masse dell'Universo siano tutte eguali ed abbiano velocità dirette tutte nello stesso verso ed eguali. È questo un caso molto difficile ad avverarsi, anzi noi dimostreremo che è impossibile che si avveri nell'Universo. Questo infatti è costituito da innumeri masse dirette in tutti i sensi, è un vespaio in agitazione di punti materiali di dimensioni diverse, è un moto disordinato a cui gli scienziati hanno dato il nome di "*moto browniano*" perchè è simile a quello delle molecole di un gas.

Si tratta quindi di dimostrare che un moto disordinato (browniano) non può trasformarsi in un moto ordinato, cioè in un flusso di masse tutte dirette nello stesso senso e direzione ed aventi tutte le stesse velocità, ciò ben inteso senza l'intervento di forze estranee al sistema, cioè di forze estranee all'Universo considerato come sistema.

Per dare questa dimostrazione partiamo dal caso opposto, cioè consideriamo che l'Universo sia una fiumana di masse eguali aventi le stesse velocità rettilinea ed equiversa. Il complesso si sposterebbe in linea retta come una massa unica. La velocità relativa V_r di due qualsiasi dei suoi punti materiali, sarebbe sempre nulla, in quanto la velocità V_1 di uno di questi punti diminuita di quella V_2 dell'altro punto, darebbe per differenza sempre zero, secondo la relazione:

$$V_r = V_1 - V_2 = o \qquad (27)$$

Non vi sarebbe mai una scomposizione geometrica del vettore velocità, poichè ogni punto ha direzione di moto parallela e coincidente con quella di tutti gli altri, epperò mai potrebbe aversi una componente di velocità con direzione diversa da quella generale di tutti i punti costituenti la fiumana. Ma con ciò resta dimostrato che in un complesso isolato di masse, se in un istante esiste il moto ordinato, questo permane sempre; e viceversa se esiste in un istante un moto disordinato (browniano) questo esisterà sempre.

Ma quest'ultima deduzione è in netto contrasto con la casistica di Boltzmann, la quale ammette invece che in un complesso di masse in moto disordinato possa verificarsi anche la probabilità, sebbene estremamente rara, di un moto ordinato. Se si verificasse questa probabilità, cioè il moto ordinato,

una volta che questo fosse stabilito, non si potrebbe più disordinarlo, come abbiamo dimostrato, ed allora non si potrebbe più da esso passare a tutti quei moti disordinati che la teoria del Boltzmann ammette come probabili, e cioè in contrasto con la stessa casistica. Ne consegue che anche la statistica di Maxwell-Boltzmann deve intendersi limitata, cioè deve escludere la probabilità che da un moto ordinato possa nascere un moto disordinato e viceversa.

Chiameremo questo: *principio di incontrovertibilità dell'ordine in disordine e viceversa.*

Da questo principio discende quindi che la quantità di moto non degrada.

Si potrà obiettare allora, che se ciò corrisponde a verità, dovrebbe essere possibile trasferire calore da un corpo meno caldo ad uno più caldo, il che sembrando impossibile, sembrerebbe in contrasto con quanto da noi scoperto.

Contro tale affrettata deduzione però noi facciamo osservare che non si può parlare di trasferire calore da un corpo all'altro, perchè abbiamo dimostrato che il calore non esiste nel mondo fisico, essendo esso una sensazione che si produce solamente nella psiche.

Dovremo quindi parlare di trasferire da un corpo all'altro, non del calore, ma bensì l'accelerazione corrispondente di masse per un certo periodo di tempo, cioè di trasferire da un corpo all'altro una certa quantità di moto. Ora, noi abbiamo dimostrato che se anche due masse hanno la stessa quantità di moto, urtandosi possono trasferirsi un aliquota di essa.

Sinora in base al principio Clausius si riteneva impossibile che due corpi alla stessa temperatura potessero trasferirsi calore l'uno l'altro, ma ora che abbiamo dimostrato essere il calore equivalente ad un'accelerazione di masse, questo principio rimane scosso.

Infatti se prendiamo in considerazione due masse aventi la stessa quantità di moto, e che siano alla stessa temperatura, facendole urtare fra di loro, faremo nascere in esse calore, e se le masse non sono eguali, assumeranno temperature diverse. Una parte della quantità di moto ceduta dal corpo urtante a quello urtato s'è quindi trasformata in calore o meglio s'è trasformata in quantità di moto molecolare. Non è vero quindi che due corpi alla stessa temperatura non possano trasferirsi calore, perchè basta che essi si urtino che tale trasferimento avviene, o meglio avviene il trasferimento della corrispondente quantità di moto.

Nè si può dire che il principio di Clausius si riferisce a corpi che non si urtano, perchè anche in questo caso, se essi si trasferiscono calore vuol dire che si urtano le loro molecole, oppure, se i due corpi non sono in contatto, vuol dire che con le loro molecole urtano contro le molecole dell'aria, le quali a loro volta urtano contro quelle del corpo riscaldato. Che l'urto avvenga tra i due corpi, o tra le loro molecole quando essi sono a contatto l'uno

dell'altro, od infine che avvenga tramite un mezzo ponderale interposto tra essi, la questione non cambia, e si tratta sempre dello stesso fenomeno. Si tratta sempre di quantità di moto trasferite, e non di calore. Il principio di Clausius va quindi modificato nel seguente senso: **"In qualsiasi stato fisico si trovi un corpo può sempre cedere ad un altro una aliquota della sua quantità di moto, equivalente ad un calore che dura un certo tempo, se il primo corpo o le sue molecole urtano il secondo corpo direttamente o tramite un mezzo interposto".**

Chiarito così anche il meccanismo della trasmissione, e modificata la legge di Clausius, passiamo ad esaminare i vari modi di trasmissione che la scienza ammette pel calore.

Essi sono tre: per convenzione, per conduzione e per irradiamento.

La trasmissione per convenzione si ha quando una corrente calda di corpuscoli spostandosi da un luogo all'altro trasporta anche il calore relativo. Nel nostro linguaggio questa definizione va tradotta così: **"La trasmissione per convenzione si ha quando una corrente di corpuscoli in agitazione spostandosi da un luogo all'altro trasporta anche l'agitazione molecolare relativa".**

La trasmissione per conduzione si ha quando il calore si trasmette per contatto di materia. Nel nostro linguaggio quest'altra definizione si traduce così: **"La trasmissione per conduzione si ha quando l'agitazione delle molecole si trasmette da un corpo all'altro a contatto per urti diretti delle loro rispettive molecole".**

La trasmissione per irraggiamento si effettua invece nel vuoto, ed ha carattere vibratorio, come avviene per la luce. Quest'ultima definizione nel nostro linguaggio si traduce così: **"La trasmissione per irradiazione si effettua nello spazio fluido ponderale, il quale vibrando sollecita le molecole della materia in esso immerse ad oscillare, cioè ad entrare in agitazione termica".**

Le leggi da noi trovate precedentemente si riferiscono ai primi due sistemi di trasmissione ora descritti, ma sono valide anche per il terzo sistema di trasmissione (irradiamento) se si esprime il calore Q in funzione della frequenza di vibrazione del mezzo (spazio fluido).

L'esperienza ci dice che la velocità V di propagazione del calore nel vuoto è costante, ed è pari a quella della luce, cioè 300.000 Km. al secondo. Infatti il calore del Sole ci giunge assieme e contemporaneamente alla luce attraverso gli spazi siderali considerati costituiti di un vuoto assoluto. Noi però sappiamo che non è calore che ci giunge, bensì moto (vibrazione) dello spazio il quale per altro non è vuoto assoluto, ma bensì ha una certa densità.

Nessun calore si trasmette, quindi, ma solamente si trasmette la vibrazione

dello spazio, la quale investendo le molecole dei corpi materiali in esso immerse le costringe a vibrare, e se tale vibrazione è trasmessa alle molecole della nostra epidermide, tramite i nervi si propaga sino al cervello, dove è rivelata dalla psiche sotto forma di sensazione di calore.

Solamente nel nostro spirito sorge il calore, fuori di esso, nel nostro corpo e nel mondo circostante non vi è che movimento di molecole corrispondente. Il Sole quindi non emette calore, ma solamente emette vibrazioni molecolari, le quali provocano la vibrazione del mezzo (spazio fluido) circostante, il quale a sua volta essendo esteso nell'empireo trasmette tale vibrazione alle molecole che incontra sui pianeti od altri corpi celesti.

Il meccanismo è simile per qualsiasi altra sorgente. Così, ad esempio una stufa accesa, una fiamma, od una combustione qualsiasi, non emettono calore, ma solamente sono centri di vibrazione di molecole che producono, mediante urti contro le molecole dell'aria, la vibrazione di queste e la vibrazione dello spazio fluido.

La vibrazione delle molecole dell'aria produce vibrazioni nelle molecole dei corpi immersi in essa, oppure vibrazioni nelle molecole dell'epidermide, che condotte al cervello suscitano sensazione di calore nella psiche. Eguale effetto producono le vibrazioni dello spazio sull'epidermide, in quanto suscitano anch'esse nella psiche sensazioni di calore.

Il mondo fisico è senza calore e senza freddo ! Così come abbiamo trovato già, che è senza suoni e senza rumori, senza forze e senza pressioni.

Ma ritorniamo all' irradiazione ! Se consideriamo un volume di spazio fluido, che abbia massa ϱ, e sia animato da un moto alterno armonico, noi sappiamo, per quanto detto al paragrafo precedente, che tale moto è equivalente a quello di un corpuscolo che descriva una circonferenza con velocità costante V, quando tale moto sia proiettato nella direzione di oscillazione, ossia sul diametro di quella circonferenza.

L'unica variazione rispetto al caso contemplato nell'acustica, è che la propagazione del moto che suscita la sensazione di caldo, avviene in direzione normale alle vibrazioni, mentre invece la propagazione del moto che suscita la sensazione di suono avviene nella stessa direzione delle vibrazioni. Nel primo caso abbiamo onde trasversali, nel secondo onde longitudinali.

Per considerare tale diversità, basta proiettare il moto del punto che descrive la circonferenza, anzichè nella direzione X, in quella Y ad essa normale. Tenendo presente ciò, l'accelerazione A_1 della massa di spazio unitaria considerata, sarà ancora espressa dalla relazione (11) del paragrafo 39°, qualora in essa si sostituisca al coseno dell'angolo α, il seno. Con ciò quell'espressione diventa:

$$A_1 = A \operatorname{sen} \alpha \qquad (28)$$

L'accelerazione massima si avrà per $\alpha = 90^{o}$, cioè per $sen\ \alpha = 1$. La (28) con ciò diventa:

$$A_1\ max = A \qquad (28)$$

la quale si identifica alla (10) del paragrafo precedente come valore, mentre come direzione è sfasata di 90° rispetto a quella.

Moltiplicando la (28) per la massa unitaria ϱ dello spazio fluido in vibrazione, si avrà la forza massima corrispondente, cioè:

$$F_m = \varrho\ A_1 \qquad (29)$$

e sostituendo ad A_1 il suo valore dato dalla (10) del paragrafo precedente abbiamo:

$$F_m = \varrho\ \frac{4\pi^2 R}{T^2} \qquad (30)$$

e poichè la velocità V di trasmissione delle vibrazioni termiche è costante ed eguale a quella della luce ($V = 300.000$ Km./sec.), ne segue che:

$$V = \frac{2\ \pi\ R}{T} = K \qquad (31)$$

Sostituendo questo valore nella (30) abbiamo:

$$F_m = \varrho\ 2\ \pi\ K\ \frac{1}{T}$$

essendo $\varrho\ 2\ \pi\ K = h$, avremo:

$$F_m = h\ \nu \qquad (32)$$

Ma come abbiamo dimostrato con la (18) il calore Q è equivalente alla forza, per cui possiamo scrivere:

$$Q = h\ \nu \qquad (33)$$

la quale ci dice che: **"Il calore Q suscitato nella psiche da una vibrazione dello spazio fluido, è proporzionale alla frequenza di oscillazione di questo".**

Sostituendo a Q il suo valore dato dalla prima delle (10), avremo:

$$C_v\ T_1 = h\ \nu \qquad (34)$$

ossia ponendo $h : C_v = h_1$

$$T_1 = h_1\ \nu \qquad (35)$$

E ricordando che la frequenza ν è uguale alla velocità di trasmissione $V = K$ divisa per la lunghezza d'onda λ, abbiamo:

$$T_1 = h_1 K \frac{1}{\lambda}$$

Posto $h_1 K = K_1$, avremo:

$$T_1 = \frac{K_1}{\lambda}$$

da cui:

$$\lambda = \frac{K_1}{T_1} \qquad (36)$$

Questa equazione si identifica con quella trovata da Wien sull'emissione termica del corpo nero. Essa ci dice che: **"La lunghezza d'onda dello spazio vibrante corrispondente al massimo di emissione è inversamente proporzionale alla temperatura assoluta T_1 della sorgente".**

La (33) ci svela che: **"Il calore Q varia per quantità finite costanti, che chiameremo termoni".**

La (35) ci svela che: **"La temperatura T_1 è proporzionale alla frequenza della oscillazione che la genera".**

La (35) ci dice anche che la: **"La temperatura T_1 varia per salti o quantità finite h_1".**

Se ora immaginiamo che la forza F_m interessi la superficie Ω, la pressione p sarà data in base alla (32), dalla seguente relazione:

$$F_m = \Omega p = h \nu \qquad (37)$$

da cui:

$$p = \frac{F_m}{\Omega} \qquad (38)$$

e tenendo conto della (18) si ha:

$$p = \frac{Q}{\Omega} \qquad (39)$$

Ma il calore Q diviso la superficie Ω, è uguale all'intensità J_e di calore per unità di superficie, cioè:

$$J_e = \frac{Q}{\Omega} \qquad (40)$$

Dall'eguaglianza della (39) con la (40) si ha:

$$J_c = p \qquad (41)$$

la quale ci scopre che: **"L'intensità J_c di calore radiante su una superficie Ω è equivalente alla pressione p che su quella superficie si esercita per effetto della vibrazione contro di essa dello spazio fluido".**

Se la superficie Ω viene presa in funzione della distanza R dall'origine e dell'angolo θ, avremo:

$$\Omega = R^2 \, d\theta^2 \qquad (42)$$

ossia per la (40):

$$J_c = \frac{Q}{R^2 \, d\theta^2}$$

Sostituendo al posto di Q il suo valore dato dalla (33) avremo:

$$J_c = h \, \nu \, \frac{1}{R^2 \, d\theta^2} \qquad (43)$$

Se consideriamo che la sorgente vibri sempre alla stessa frequenza ν allora si ha $h \, \nu : d\theta^2 = K_1$, e diviene:

$$J_c = \frac{K_1}{R^2} \qquad (44)$$

la quale ci dice che: **"L'intensità di calore J_c suscitata nella psiche da una determinata vibrazione termica, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza R del corpo umano dalla sorgente delle vibrazioni".**

Posto $h : d\theta^2 = h_1$, la (43) diventa:

$$J_c = h_1 \, \nu \, \frac{1}{R^2} \qquad (45)$$

la quale ci dice che: **"L'intensità calorica J_c è proporzionale alla frequenza della vibrazione che la suscita, ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del corpo umano dalla sorgente delle vibrazioni".**

Se la distanza si mantiene costante, allora diventa $h_1 : R^2 = K_2$ e la (45) diventa:

$$J_c = K_2 \, \nu \qquad (46)$$

la quale ci dice che: **" Ad una determinata distanza del corpo umano dalla sorgente, l'intensità J_c del calore suscitato nella psiche è proporzionale alla frequenza delle vibrazioni dello spazio fluido ".**

La (46) ci dice anche che: **" Ad una determinata distanza del corpo umano dalla sorgente, la intensità J_c del calore risentito dalla psiche, non può variare che per salti K_3 ".**

Riformati così i concetti e le leggi basilari della termodinamica, lasciamo agli studiosi di questa disciplina il trarne tutte le altre conseguenze utili, ed enunciamo invece le scoperte conseguite:

465ª Scoperta - Nel mondo fisico non esiste il calore, ma solamente esiste l'accelerazione molecolare corrispondente. Il calore è quindi un'apparenza (sensazione) prodotta nella psiche dalle accelerazioni molecolari trasmesse al cervello, secondo la relazione:

$$Q = m_7 \, a_7$$

466ª Scoperta - La forza **F** ed il calore **Q**, sono equivalenti, essendo entrambi sensazioni, ed essendo entrambi equipollenti ad accelerazioni di masse. Vale quindi la seguente relazione:

$$Q = F$$

467ª Scoperta - Le sensazioni termiche **Q** esistono solo se durano nella psiche un determinato periodo di tempo **t**, finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$S \, t = m_7 \, a_7 \, t$$

468ª Scoperta - Le sensazioni termiche che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impulso **I** nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto corrispondente nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$Qt = I = m_7 \, V_7$$

469ª Scoperta - Se l'accelerazione delle molecole contro l'organo del tatto non dura un certo periodo di tempo **t**, nessuna sensazione di calore sorge nella psiche a causa degli urti relativi delle molecole o dello spazio fluido contro l'epidermide, anzi questi urti non si effettuano perchè anche essi non durano nel tempo.

470ª Scoperta - La prima equazione generale della termodinamica, basata sull'equilibrio dell'energia è errata dimensionalmente.
Tale equazione va sostituita con la relazione Todeschini, basata sull'equilibrio delle forze, cioè va sostituita con la seguente relazione:

$$dQ = d F_i + d F_e$$

nella quale $\mathbf{F}_e$ è la forza spesa nella dilatazione, ed $\mathbf{F}_i$ quella spesa a vincere le resistenze interne.

471ª Scoperta - Il principio di Clausius è inesatto perchè contempla trasferimenti di calore da corpo a corpo, mentre il calore non esiste nei corpi, ma esiste in loro solo l'accelerazione corrispondente di molecole, ed essi non possono che trasmettersi quantità di moto, mediante urti. A tale principio va sostituito quello Todeschini, che si enuncia così:
" In qualsiasi stato fisico si trovi un corpo rispetto ad un altro, può sempre cedergli un'aliquota della sua quantità di moto, equivalente ad un calore che dura un certo tempo, se il primo corpo o le sue molecole urtano il secondo corpo direttamente, o tramite un mezzo interposto.

472ª Scoperta - Il concetto della degradazione dell'energia è errato, perchè essa è irrealizzabile. Non si può sostituire tale concetto con quello di degradazione della quantità di moto, perchè tale degradazione è impossibile nell'Universo.

473ª Scoperta - Il moto disordinato (Browniano) di un sistema isolato di masse non può trasformarsi automaticamente in moto ordinato, e viceversa.
In ciò consiste il principio di irreversibilità di Todeschini.

474ª Scoperta - Il calore **Q** suscitato nella psiche da una vibrazione dello spazio fluido è proporzionale alla frequenza ν di oscillazione di questo, secondo la relazione:

$$Q = h \nu$$

475ª Scoperta - Nel mondo fisico non esiste trasmissione di calore, ma bensì esiste la trasmissione di agitazione molecolare, o di vibrazione dello spazio fluido,

agitazione e vibrazione che trasmesse al cervello di un essere animato, tramite le vibrazioni degli organi di senso e dei nervi relativi, suscita nella psiche la corrispondente sensazione di calore.

476ª **Scoperta** - È errato il concetto che i corpi in combustione siano sorgenti di calore, poichè questa è una sensazione e perciò non esiste nel mondo fisico. I corpi in combustione sono invece sorgenti di agitazioni molecolari che provocano vibrazioni nello spazio fluido ed anche nelle molecole del mezzo materiale in cui sono immersi, o delle molecole dei corpi cui sono in contatto diretto.

477ª **Scoperta** - Il calore **Q** varia per quantità finite e costanti **h**, o termoni, secondo la relazione:

$$Q = h\ \nu$$

478ª **Scoperta** - La temperatura **T** è proporzionale alla frequenza che la genera, secondo la relazione:

$$T = h_1\ \nu$$

479ª **Scoperta** - La temperatura **T** varia per salti o quantità finite $\mathbf{h}_1$.

480ª **Scoperta** - L'intensità $\mathbf{J}_c$ delle sensazioni termiche è equivalente alla pressione **p** suscitata nella psiche per effetto dell'urto delle molecole o dello spazio fluido in vibrazione termica, contro l'epidermide tattile, secondo la relazione:

$$J_c = p$$

481ª **Scoperta** - L'intensità termica $\mathbf{J}_c$ suscitata nella psiche da una vibrazione termica di determinata frequenza, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del corpo dell'essere animato dalla sorgente delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J_c = \frac{K_1}{R^2}$$

482ª **Scoperta** - L'intensità calorica $\mathbf{J}_c$ suscitata nella psiche, è proporzionale alla frequenza della vibrazione che la provoca, ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del corpo dell'essere animato dalla sorgente delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J_c = h_1 \nu \frac{I}{R^2}$$

483ª Scoperta - Ad una determinata distanza del corpo dell'essere animato dalla sorgente delle vibrazioni, l'intensità J_c termica suscitata nella psiche è proporzionale alla frequenza delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J_c = K_3 \nu$$

484ª Scoperta - Ad una determinata distanza del corpo dell'essere animato dalla sorgente delle vibrazioni termiche, la intensità J_c di calore suscitato nella psiche, non può variare che per salti o quantità finite K_3, secondo la relazione:

$$J_c = K_3 \nu$$

§ 41° - L'ELETTRO - MAGNETISMO — EQUAZIONI DELL'ELETTRO-MAGNETISMO IRREALIZZABILI - UNA SCOPERTA STRAORDINARIA: L'ELETTRICITÀ ED IL MAGNETISMO NON ESISTONO NEL MONDO FISICO, MA SOLAMENTE ESISTONO IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - L'ELETTRICITÀ ED IL MAGNETISMO QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - LA 3ª, 4ª E 5ª EQUIVALENZE PSICO-FISICHE O DELL'ELETTRO-MAGNETISMO D'INERZIA - LE NUOVE LEGGI DELL'ELETTRO-MAGNETISMO DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA.

Nel Cap. IX, dedicato all'indagine dei fenomeni elettro-magnetici, abbiamo scoperto e dimostrato che il campo elettrico e quello magnetico non sono altro che movimenti di spazio rotante con continuità od alternativamente, e che le forze elettriche E, quelle magnetiche H, quelle elettro-dinamiche F_r, si identificano rispettivamente con forze giroscopiche f di nutazione, con forze dello spazio fluido rotante F, e con forze di attrazione radiali F_r di tale campo, quando gli atomi di un conduttore sono immersi ed investiti dal movimento dello spazio predetto. Nel capitolo citato abbiamo dimostrato quindi essere:

$$E = f \qquad H = F \qquad F_r = F'_r \qquad (1)$$

Ora al paragrafo (38) abbiamo dimostrato che le forze sono sensazioni che possono essere suscitate nella psiche, ma che non esistono nel mondo fisico, nel quale invece esistono solamente le accelerazioni di masse corrispondenti a quelle forze. Ne segue che se consideriamo di chiamare con m_2, m_4 ed m_5, e con a_3, a_4 ed a_5, rispettivamente le masse e le accelerazioni che producono le forze (1), avremo:

$$E = m_4\, a_4 \qquad H = m_3\, a_3 \qquad F_r = m_5\, a_5 \qquad (2)$$

La prima di queste equazioni ci dice che: **"L'elettricità non esiste nel mondo fisico, ma esistono in esso solamente le corrispondenti accelerazioni di masse. L'elettricità è quindi un'apparenza (sensazione)**

prodotta nella psiche dalle accelerazioni di corpuscoli trasmesse al cervello ".

La seconda delle (2) ci dice che: **" Il magnetismo non esiste nel mondo fisico, ma esistono in esso le accelerazioni corrispondenti di masse. Il magnetismo è quindi un'apparenza (sensazione) prodotta nella psiche dall'accelerazione di corpuscoli, trasmesse al cervello ".**

La terza delle (2) ci dice infine che: **" Le forze elettro-dinamiche non esistono nel mondo fisico, ma esistono in esso solamente le corrispondenti eccelerazioni di masse. Le forze elettro-dinamiche sono quindi delle apparenze (sensazioni) prodotte nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello ".**

Stante che le (1) e le (2) sono scaturite sia dalle relazioni basilari dell'elettro-magnetismo di Maxwell, sia dalle relazioni spazio-dinamiche di Todeschini, non vi è più ragione di mantenere in vita dei vecchi concetti che servono solamente a mascherare la realtà fisica, dando vita ad apparenze strane che popolano di mille fantasmi misteriosi il semplice ed unico fenomeno delle accelerazioni di masse, esclusivamente possibile nel mondo fisico.

Così d'ora innanzi, per elettricità si intenderà la sensazione E che produce in noi la successione di urti di un flusso di corpuscoli materiali (elettroni) sull'epidermide del nostro corpo. Infatti la sensazione che proviamo quando si tocca un conduttore che noi crediamo percorso da elettricità, è quella di una successione rapidissima di urti che si propaga lungo le fibre del nostro corpo. Perchè abbiamo voluto dare il nome di elettricità ad una successione di urti?

Se una serie di corpuscoli, quale ad esempio un soffio di sabbia, ci colpisse l'epidermide, noi non ci sogneremmo mai di chiamare elettricità la sensazione risentita in tal modo, nè di chiamare potenziale elettrico la pressione esercitata da questo getto! Perchè dunque per l'identico fenomeno dell'accelerazione di masse sia pur più piccole, quali gli elettroni, abbiamo introdotto la misteriosa entità che si chiama elettricità? Il fatto si spiega in questo modo: Un getto di sabbia sulla superficie dell'epidermide, fa risentire la sua azione, solamente su tale superficie, mentre un getto di corpuscoli dell'ordine di grandezza degli elettroni fa risentire la sua azione anche all'interno del corpo umano. Ma questa differenza non ci autorizza a dire che i due fenomeni siano diversi dal punto di vista meccanico; infatti il corpo umano, come tutta l'altra materia, è costituito da reticoli di atomi, ed è naturale che un getto di elettroni penetri negli spazi vuoti del reticolo investendo gli atomi disposti ai punti di incrocio.

In altre parole è come se investissimo, con una corrente fluida, un reticolo cubico; ogni filo del reticolo, anche se disposto all'interno sarebbe sottoposto a pressione. Se invece investissimo il reticolo con un flusso di sfere di dia-

metro maggiore degli interspazi della maglia reticolare, i fili interni di essa non sarebbero colpiti direttamente. È quindi questione di grandezza dei corpuscoli urtanti. Se le dimensioni di questi non consentono il loro infiltrarsi negli spazi interatomici dell'epidermide, essi urtano sulla superficie di questa e rimbalzano all'esterno dandoci l'impressione di una pressione; se invece le dimensioni dei corpuscoli urtanti sono così piccole da consentire il loro passaggio negli interspazi atomici, allora essi penetrano nell'epidermide ed investono anche gli atomi interni, i quali spostati dalle loro posizioni all'improvviso, subiscono le accelerazioni che provocano il lancio dei loro elettroni periferici oltre la cinta atomica, nel modo che abbiamo già descritto e dimostrato al Cap. IX.

Non vi è, quindi, solamente identità di leggi tra i due fenomeni considerati, ma anche identità di meccanismo. In una parola i due fenomeni sono identici.

Che poi a sua volta questo getto di elettroni, nel conduttore, sia stato provocato dagli effetti giroscopici causati dal movimento circolare dello spazio (campo magnetico) in cui il conduttore stesso è fatto muovere, questa è una cosa che abbiamo già dimostrato al citato capitolo, e con ciò la visione panoramica delle apparenze che ci hanno illuso sino ad oggi è chiarita bene ed in tutti i suoi particolari.

Ciò che si è detto per l'elettricità, vale anche pel magnetismo, in quanto d'ora innanzi con questa parola intenderemo gli effetti provocati sugli atomi da un campo rotante di spazio fluido. Infatti se noi avessimo un giroscopio investito da un fluido circolante, non ci sogneremmo mai di chiamare campo magnetico la circolazione del fluido, e forze magnetiche le forze che tale fluido esercita sugli atomi, nè ci sogneremmo mai di chiamare forze elettrodinamiche le forze radiali che esercitano tra di loro due di questi campi rotanti.

D'altra parte è da osservare che il magnetismo non viene percepito con una speciale sensazione, come l'elettricità, ma viene percepito come sensazione di forza. Ma noi abbiamo dimostrato che alla sensazione di forza nella psiche corrisponde nel mondo fisico un'accelerazione di masse, e quindi è fuori dubbio che il magnetismo non esiste sia nel mondo fisico, sia nel mondo psichico.

Al simbolo H della seconda equazione (2) va quindi sostituito quello di forza F, cosa del resto in armonia con la seconda della (1).

Potremo quindi concludere che: **" Il magnetismo non esiste nemmeno come sensazione in quanto alle accelerazioni corrispondenti del mondo fisico vengono suscitate nella psiche non sensazioni di magnetismo, bensì sensazioni di forza ".**

Il Mago oscuro del magnetismo è quindi addirittura insussistente, sia nel

mondo fisico che in quello psichico ! Al suo posto, nel mondo fisico, non vi è che movimento di spazio e le azioni che tale movimento provoca nella materia immersa nello spazio stesso. Al suo posto nel mondo psichico non vi è che la sensazione di forza.

L'entità misteriosa del magnetismo svanisce quindi nel nulla. E pensare che per tanti secoli esso è stato considerato dall'uomo come una realtà diversa da tutte le altre, e la più oscura, vien fatto di ridere sulla ingenuità bambinesca con la quale l'uomo forgia i propri fantasmi e poi crede in loro come realtà sperimentali !

Riguardo alla forza elettro-dinamica F_r, c'è poco da dire, poichè essa non è una sensazione diversa dalle altre forze suscitate nella psiche in un modo differente da quello dell'attrazione di due fili percorsi da corrente elettrica. Non corrisponde cioè una speciale sensazione nella psiche a questa attrazione, se non la sensazione di forza, sensazione che sarebbe eguale se invece dell'attrazione di due fili percorsi da corrente si considerasse quella di due masse (gravitica), oppure quella centripeta che bisogna opporre ad un corpo che ruota intorno ad un centro, oppure quella che si risente sollevando un peso.

Non ha nulla di speciale quindi la forza elettro-dinamica rispetto alle altre forze, ed anch'essa, come queste, è una sensazione che si produce solamente nella psiche, ed alla quale corrisponde nel mondo fisico un'accelerazione di masse.

D'ora innanzi, quando si parla di elettro-magnetismo, bisogna abituarsi a vedere la realtà fisica di uno spazio che ha rotazioni continue od alternate, e che penetrando tra gli atomi rotanti della materia li investe producendo effetti giroscopici. Bisogna anche abituarsi a considerare tali effetti solamente come accelerazioni di atomi od elettroni, alle quali corrispondono nella psiche delle sensazioni di elettricità o di forze elettro-dinamiche oppure di forze magnetiche.

Ma levata la maschera anche a questi enti elettro-magnetici, vediamo ora come si debbono modificare talune relazioni basilari dell'elettrotecnica.

Cominciamo dall'espressione del lavoro L. Sia dalla (34) del Cap. IX § 35°, ricavata dalla fluido-dinamica, sia dalla (41) ricavata dall'elettrotecnica, il lavoro è equivalente alla differenza di pressione p', o di potenziale e, cioè:

$$L = \int_{z_1}^{z_2} f_z \, dz = \int_{z_1}^{z_2} E_z \, dz = V_2 - V_1 = \Delta V \qquad (3)$$

Infatti, posto che sia:

$$l = z_2 - z_1$$

abbiamo:

$$L = f_z \, l = \Delta V \qquad (4)$$

Questa equazione ha inequivocabilmente le dimensioni di un lavoro essendo il prodotto di una forza f_z per uno spazio l. È il lavoro compiuto dalla forza elettrica E_z.

Come va allora che l'elettrotecnica, in contrasto con se stessa e con la fluido-dinamica, cioè in contrasto con la (4), pone invece il lavoro eguale al prodotto della differenza di potenziale ΔV per l'intensità i secondo la seguente relazione?:

$$L = \Delta V \, i \qquad (5)$$

Ora qui i casi sono due: o è esatta la (4) ed allora è errata la (5), o viceversa!

Poichè è indiscutibile che la (4) rappresenta un lavoro ed in questo caso è in armonia con le leggi basilari dell'elettrotecnica di Maxwell ed altresì con le leggi della spazio-dinamica di Todeschini, da cui essa infatti è stata tratta, ne segue che essa è da ritenere esatta, e di conseguenza la (5) è da ritenersi errata.

Contro tale conclusione insorgeranno tutti gli elettrotecnici del mondo che hanno sempre considerato la (5) come espressione del lavoro compiuto da una corrente elettrica. Ma qui non si sfugge dal dilemma inesorabile: O per espressione del lavoro si accetta la nostra relazione (4) ed allora si è in coerenza con le relazioni fondamentali del Maxwell e con l'omogeneità dimensionali dei due membri di essa, principio basilare di tutte le relazioni meccaniche, oppure si ammette la (5) ed allora si è in netto contrasto con le relazioni basilari dell'elettrotecnica, ed altresì con la richiesta omogeneità dei due membri della (5).

Stante che non si possono ammettere queste due contraddizioni, bisogna concludere che la nostra relazione (4) è esatta, mentre la (5) è errata.

Vediamo bene in che consiste l'errore. Anche per tale ricerca bisogna, com'è nostro sistema, risalire alla storia della nascita della (5). La colpa, questa volta è dei seguaci di Joule, il quale nella sua celebre esperienza stabiliva che il calore Q sviluppato da una corrente elettrica in un circuito è proporzionale al quadrato dell'intensità i di essa, secondo la relazione:

$$Q = h \, R \, i^2 \qquad (6)$$

I seguaci di questo scienziato non pensarono che il coefficiente h è un termine dimensionale e lo ritennero invece un numero puro, sì che posero:

$$Q = 0,24 \, R \, i^2 \qquad (7)$$

Considerando poi erroneamente che il calore fosse equivalente ad un lavoro, essi posero senz'altro:

$$L = R\, i^2 \tag{8}$$

e poichè dalla relazione di Ohm risultava:

$$\Delta V = R\, i^2 \tag{9}$$

essi sostituirono tale valore nella (8), e ne conclusero che il lavoro L della corrente doveva essere pari a:

$$L = \Delta V\, i \tag{10}$$

identica infatti alla (5).

In altre parole, non pensarono i seguaci di Joule che la ΔV aveva già le dimensioni di un lavoro, in base alle relazioni di Maxwell, e che la i aveva quelle di una forza f'', e così giunsero all'assurdo della (10), assurdo che balza evidente introducendo nel secondo membro i termini dimensionali corrispondenti ora detti, cioè:

$$L = L\, f'' \tag{11}$$

Si vede che questa equazione è non solo dimensionalmente errata in quanto il primo membro corrisponde ad un lavoro ed il secondo invece ad un lavoro moltiplicato per una forza, ma quand'anche il secondo membro non è affatto equivalente ad un calore, sia considerando questo come un lavoro, sia considerandolo come una forza, come da noi dimostrato altrove.

Se viceversa riteniamo valida, per espressione del lavoro elettrico la relazione (4) in armonia con le leggi basilari dell'elettrotecnica date dal Maxwell, e consideriamo, come da noi dimostrato, il calore equivalente ad una forza f_z, risulta:

$$Q = f_z \tag{12}$$

Dalla (4) avremo allora:

$$Q = f_z = \frac{\Delta V}{l} \tag{13}$$

e poichè dalla relazione di Ohm risulta:

$$\Delta V = R\, i \tag{14}$$

la (13) diventa:

$$Q = \frac{R\, i}{l} \tag{16}$$

Posto:

$$h\,i = \frac{1}{l} \tag{17}$$

sostituendo questo valore nella (16) si ha:

$$Q = h\,R\,i^2 \tag{18}$$

la quale si identifica in pieno con la relazione di Joule (6). La (18) tratta dalla considerazione che il calore sia equivalente ad una forza, risponde quindi all'esperienza di Joule, e porta alla relazione stabilita da questo scienziato, relazione che avendo entrambi i membri equivalenti ad una forza è anche omogenea dimensionalmente.

Tenendo presente che la resistenza R del circuito considerato è proporzionale alla resistività r di esso ed alla sua lunghezza l, ed inversamente proporzionale all'area A della sua sezione, cioè che:

$$R = \frac{r\,l}{A} \tag{19}$$

sostituendo questo valore nella (16) abbiamo:

$$Q = \frac{r\,i}{A} \tag{20}$$

la quale ci dice che: **"Il calore Q è proporzionale alla resistività r della sostanza di cui è composto il circuito ed all'intensità i della corrente che lo percorre, ed inversamente proporzionale alla sezione A del conduttore".**

Dividendo il lavoro L per il tempo t, abbiamo la potenza W, per cui in base alla (4) abbiamo:

$$W = \frac{L}{t} = \frac{\Delta V}{t} \tag{21}$$

L'elettrotecnica invece in contraddizione con le due equazioni basilari di Maxwell, pone la potenza eguale alla seguente espressione:

$$W = \frac{\Delta V\,i}{t} \tag{22}$$

la quale è evidentemente errata per le ragioni sopra dette.

A prescindere dalle rettifiche sopra trovate che andrebbero introdotte nelle espressioni del lavoro e della potenza, facciamo però osservare che queste due entità sono irrealizzabili sia nel mondo fisico che in quello psichico, e che perciò esse devono essere bandite.

L'unica entità realizzabile essendo, come abbiamo dimostrato, la quantità di moto ed il corrispondente impulso I, ne segue che se vogliamo l'espressione di tale entità reale, dovremo moltiplicare la (12) per il tempo t, ossia:

$$Q\ t = f_z\ t = I \tag{23}$$

Ponendo al posto di Q il suo valore dato dalla (18) avremo:

$$I = f_z\ t = h\ R\ i^2\ t \tag{24}$$

e tenendo presente la (14) si ha:

$$I = f_z\ t = h\ R\ i^2\ t = h\ \Delta V\ i\ t \tag{25}$$

Tenendo presente la (30) del § 35°, si ha:

$$I = f_z\ t = m\ a_z\ t \tag{25}$$

od anche sapendo che $a_z\ t = V_z$:

$$I = m\ V_z \tag{26}$$

Tenendo presente la prima delle (1) avremo:

$$E_z\ t = m\ V_z \tag{27}$$

Questa equazione ci dice che: **" Tutte le volte che noi tocchiamo un conduttore i cui elettroni hanno la quantità di moto mV_z, risentiamo nella psiche la sensazione di corrente E_z che dura un certo periodo di tempo t ".**

È chiaro che dalla (25) e dalla (27) possiamo scrivere:

$$E_z\ t = m\ a_z\ t \tag{28}$$

la quale ci dice che: **" Se l'accelerazione degli elettroni contro l'organo del tatto non dura un certo periodo di tempo t, nessuna sensazione di elettricità sorge nella psiche ".**

Questa equazione ci dice anche che: **"Le sensazioni elettriche E esistono solamente se durano un certo periodo di tempo t, finito e diverso da zero".**

L'equazione (27) ci dice infine che: **"Le sensazioni elettriche che durano un certo periodo di tempo sono equivalenti ad un impulso I nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto mV nel mondo fisico".**

L'elettricità corrisponde quindi ad una forza e non ad un lavoro, e tanto meno ad una potenza. Quindi misurare l'elettricità in unità di lavoro (Joule) o di potenza (Watt) è un errore. L'elettricità deve essere misurata in chilogrammi, multipli o sottomultipli di esso.

Così il peso P di una corrente elettrica qualsiasi, si ottiene immediatamente dividendo la (25) per t, cioè:

$$P = \frac{I}{t} = h\,\Delta V\,i = h\,R\,i^2 \qquad (29)$$

Se volessimo fissare una unità di misura pratica, che chiameremo Tod, potremmo così definirla: **"Il Tod è la forza (o il peso) di una corrente che ha un ampère di intensità ed un volt per differenza di potenziale, e che circola per un secondo. Esso è pari a Kg. 0,24".**

Sinora abbiamo considerato che l'accelerazione a_z degli elettroni sia diretta sempre in un senso e precisamente secondo l'asse Z, che coincide con l'asse longitudinale del conduttore. Ora invece vogliamo considerare il caso che quella accelerazione cambi direzione ad ogni periodo T di tempo, cioè sia una accelerazione alternata periodica. Ciò equivale a dire che gli elettroni si muovono ora in un senso ora nel contrario con una oscillazione periodica.

Per quanto detto al § 39°, noi sappiamo che tale moto equivale a quello di un punto che descrive una circonferenza con velocità costante V, proiettata su un diametro che coincide con la direzione del conduttore. L'accelerazione massima A_1, alternata sarà data dalla (13) del luogo citato, ossia:

$$A_1 = \frac{4\,\pi^2\,R}{T^2} \qquad (30)$$

Se m è la massa dell'elettrone avremo quindi nella direzione Z, una forza f_z che sarà pari a:

$$f_z = \frac{m\,4\,\pi^2\,R}{T^2} \qquad (31)$$

Stante che la velocità V di trasmissione è costante, cioè:

$$V = \frac{2\,\pi\,R}{T} = K \qquad (32)$$

la (31) diventa, considerando che $m\,V\,2\,\pi = h$:

$$f_z = h\,\frac{1}{T} \qquad (33)$$

e poichè l'inverso del periodo è uguale alla frequenza ν, avremo:

$$f_z = h\,\nu \qquad (34)$$

la quale ci dice che: **"La forza massima degli elettroni f_z è proporzionale alla frequenza ν della corrente elettrica alternata".**
In base alla (4) abbiamo:

$$f_z\,l = h\,\nu\,l = \Delta V \qquad (35)$$

Per una lunghezza l costante si può porre $h\,l = K_1$, e con ciò la (35) diventa:

$$\Delta V = K_1\,\nu \qquad (36)$$

la quale ci dice che: **"La differenza di potenziale ΔV massima di una corrente alternata è proporzionale alla sua frequenza ν".**

La (36) è confermata dall'esperienza; infatti dall'elettrotecnica sappiamo che la forza elettromotrice massima e_m di una corrente alternata è data dall'espressione:

$$e_m = \omega\,\Phi_m \qquad (37)$$

dove ω è la velocità angolare del rotore, e Φ il flusso magnetico massimo abbracciato dalla spira che ruota entro il campo magnetico.

Il flusso massimo avendo valore costante, possiamo porre $\Phi_m = K_2$, e con ciò la (37) diventa:

$$e_m = \frac{2\,\pi}{T}\,K_2 \qquad (38)$$

Posto $2\,\pi\,K_2 = K_1$, si ha:

$$e_m = K_1\,\nu \qquad (39)$$

la quale è identica alla (36). *c. v. d.*

Dividendo la (36) per la resistenza R, avremo:

$$\frac{\Delta V}{R} = \frac{K_1}{R} \nu \tag{40}$$

Ma per la relazione di Ohm data dalla (14), risulta:

$$\frac{\Delta V}{R} = i \tag{41}$$

Sostituendo questo valore nella (40), e tenendo presente che la resistenza R non varia per lo stesso circuito, possiamo porre $K_1 : R = K_3$, e scrivere la (40) come segue:

$$i = K_3 \nu \tag{42}$$

la quale ci svela che: **" L'intensità massima di una corrente elettrica alternata è proporzionale alla sua frequenza ν ".**

La (36) e la (42) ci scoprono poi che: **" La forza elettromotrice e l'intensità di una corrente alternata variano per salti o quantità finite, rispettivamente eguali a K_1 e K_3 ".**

Questo risultato è in perfetta armonia con l'analogo variare per salti delle forze che si trasmettono per radiazione nello spazio. Questo fatto smentisce in pieno il concetto che la quantitazione sia una proprietà esclusiva delle radiazioni, in quanto essa si verifica, come abbiamo visto ora, anche all'interno dei conduttori. La scienza finora, con il suo concetto di matrigna, aveva concesso la quantitazione solamente alla trasmissione per radiazioni e non alla trasmissione alternata nei conduttori.

A dire il vero, non si comprende come per lo stesso fenomeno di forze alternate radianti o non radianti, si sia voluto attribuire alle une la quantitazione ed alle altre no. Noi abbiamo tolto questa disparità di trattamento. Abbiamo reso la scienza madre, e non matrigna !

Questo nostro risultato ci dice che la quantitazione è un fenomeno generale, che già nel Cap. V abbiamo scoperto come dovuto alla discontinuità delle velocità che assumono i vari aggregati materiali in movimento nel fenomeno della trasmissione. Nel capitolo citato avevamo detto che la costante, il quanto, era dovuto alla costante della quantità di moto, e tale fatto deve risultare ora confermato dalla (36) e dalla (42). Infatti, tenendo presente che la frequenza è eguale all'inverso del periodo T, quelle equazioni possono scri-

versi così:

$$\Delta V = K_1 \frac{1}{T} \qquad i = K_3 \frac{1}{T}$$

od anche:

$$\Delta V \; T = K_1 \qquad i \; T = K_3 \qquad (43)$$

le quali ci dicono che: **" La forza elettromotrice e l'intensità massima di una corrente elettrica alternata moltiplicate per il periodo T, sono eguali ad una costante ".**

Ora dalla (43), ricordando che $i = f''$, avremo:

$$f'' \; T = K_3 \qquad (44)$$

la quale ci dice che: **" L'impulso, o quantità di moto di una corrente elettrica alternata si mantiene costante ad ogni periodo, e tale costante K_3 corrisponde proprio al quanto, al salto con cui varia la intensità i ".**

Per quanto riguarda le trasmissioni radio è appena sufficiente ricordare che in base a quanto abbiamo dimostrato al Cap. IX, non si trasmettono nello spazio nè elettricità, nè magnetismo, ma bensì si trasmettono solamente delle vibrazioni di spazio, le quali investendo gli atomi della materia, per effetto giroscopico, li costringono ad espellere degli elettroni che migrando lungo le antenne riceventi producono la corrente elettrica su descritta.

Se consideriamo, invece della massa di un elettrone, quella unitaria ϱ dello spazio fluido in vibrazione, con i ragionamenti fatti, potremo porre nella (31) al posto di m la massa unitaria ϱ dello spazio fluido, e con ciò avremo:

$$f_z = \frac{\varrho \; 4 \; \pi^2 \; R}{T^2}$$

da cui, sempre con le considerazioni fatte, avremo:

$$f_z = h \; \nu \qquad (45)$$

ed in base alla (1):

$$E_z = h \; \nu \qquad (46)$$

le quali ci dicono che: **" La frequenza ν con cui vibra lo spazio è proporzionale alla forza f_z, od alla equivalente elettricità E_z.**

Considerando che la forza è eguale alla pressione p' moltiplicata per la superficie Ω, potremo scrivere:

$$p' \; \Omega = h \; \nu \qquad (47)$$

Considerando superfici sferiche concentriche alla sorgente di raggio R, avremo che:

$$\Omega = 4 \pi R^2 \tag{48}$$

Sostituendo tale valore nella (47) si ha:

$$p' = \frac{h}{4 \pi R^2} \nu$$

Posto $h: 4 \pi = h_1$, si ha:

$$p' = h_1 \nu \frac{1}{R^2} \tag{49}$$

Ma in base alla (33) del § 35° noi sappiamo già che la pressione p' è equivalente al potenziale elettrico V, ne segue quindi che:

$$V = h_1 \nu \frac{1}{R^2} \tag{50}$$

Se la frequenza si mantiene costante si potrà porre $h_1 \nu = K_4$, e con ciò si avrà:

$$V = K_4 \frac{1}{R^2} \tag{51}$$

la quale ci dice che: **"Il potenziale V di una vibrazione herziana di determinata frequenza ν, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza R dalla sorgente delle vibrazioni dal punto ove si considera la stazione ricevente".**

Posto invece che tale distanza si mantenga costante si potrà porre $\frac{K_4}{R^2} = K_5$ ed allora dalla (50) abbiamo:

$$V = K_5 \nu \tag{52}$$

la quale ci dice che: **"Ad una determinata distanza della stazione ricevente dalla trasmittente, il potenziale elettrico V varia proporzionalmente alla frequenza ν di trasmissione".**

La (50) poi ci dice che in linea generale: **"Il potenziale elettrico V dalla stazione ricevente, varia proporzionalmente alla frequenza di trasmissione ed inversamente al quadrato delle distanze R della stazione trasmittente dalla ricevente".**

Dalla (50), considerando che la frequenza ν è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda λ, cioè che:

$$\nu = \frac{K_0}{\lambda} \tag{53}$$

la (50) diventa:

$$V = \frac{h_1 K_0}{\lambda R^2} \tag{54}$$

Ma, dall'esperienza Hertz, sappiamo che le onde elettro-magnetiche si propagano in modo da obbedire alla seguente relazione:

$$V = K_6 \frac{l i}{\lambda R} \tag{55}$$

nella quale l designa l'altezza efficace dell'aereo trasmittente, i la corrente d'aereo in ampère, ed R la distanza espressa nella medesima unità di misura dell'altezza efficace.

Dall'eguaglianza della (54) con la (55) abbiamo:

$$\frac{h_1 K_0}{\lambda R^2} = K_6 \frac{l i}{\lambda R}$$

e riducendo:

$$i = \frac{h_1 K_0}{K_6 l R} \tag{56}$$

Posto:

$$K_7 = \frac{h_1 K_0}{K_6 l}$$

la (56) diventa:

$$i = \frac{K_7}{R} \tag{57}$$

la quale ci dice che: **"L'intensità di corrente i di una vibrazione di spazio herziana, è inversamente proporzionale alla distanza R della stazione ricevente da quella emittente".**

Come si è visto, in questo paragrafo, considerando l'elettro-magnetismo come un fenomeno spazio-giroscopico, non solo si perviene a spiegare il meccanismo di trasmissione, ma anche si scopre che elettricità e magnetismo sono apparenze del mondo fisico prodotte da accelerazioni di masse,

le quali suscitano nella psiche le sensazioni relative, ed inoltre si perviene a correggere relazioni errate ed a trovarne delle nuove in armonia con la sperimentazione.

Potremo quindi mettere in evidenza le scoperte qui conseguite enunciandole nei seguenti modi:

485ª **Scoperta** - L'elettricità **E**, o forza elettrica, non esiste nel mondo fisico, ma esiste in esso solamente l'accelerazione corrispondente di masse. L'elettricità è quindi un'apparenza (sensazione) prodotta nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello, secondo la relazione:

$$E = m_4 a_4$$

486ª **Scoperta** - La forza **F**, e l'elettricità **E**, sono equivalenti, essendo entrambe sensazioni, ed essendo entrambe equivalenti al prodotto di masse per accelerazioni. Vale quindi la seguente relazione:

$$E = F$$

487ª **Scoperta** - Le sensazioni elettriche esistono solamente se durano nella psiche un determinato periodo di tempo **t** finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$E\ t = m_4 a_4 t$$

488ª **Scoperta** - Le sensazioni elettriche che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impulso **I** nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $\mathbf{m_4 V_4}$ nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$E\ t = I = m_4 V_4$$

489ª **Scoperta** - Se l'accelerazione degli elettroni contro il corpo di un essere animato non dura un certo periodo di tempo **t**, nessuna sensazione elettrica sorge nella psiche.

490ª **Scoperta** - La sensazione elettrica **E** suscitata nella psiche dalla vibrazione degli elettroni di un conduttore, è proporzionale alla frequenza di alternanza, secondo la relazione:

$$E = h\ \nu$$

491ª Scoperta - La sensazione elettrica **E**, o forza equivalente, varia per quantità finite **h**, secondo la relazione:

$$E = h\ \nu$$

492ª Scoperta - La differenza di potenziale elettrico massima ΔV di una corrente alternata è proporzionale alla sua frequenza ν, secondo la relazione:

$$\Delta V = K_1\ \nu$$

493ª Scoperta - La intensità massima di una corrente elettrica alternata è proporzionale alla sua frequenza ν, secondo la relazione :

$$i = K_3\ \nu$$

494ª Scoperta - La differenza di pontenziale elettrico ΔV di una corrente alternata, varia per salti o quantità finite K_1, secondo la relazione:

$$\Delta V = K_1\ \nu$$

495ª Scoperta - La intensità massima di una corrente alternata elettrica varia per salti o quantità finite K_3 secondo la relazione:

$$i = K_3\ \nu$$

496ª Scoperta - L'impulso, o quantità di moto, di una corrente alternata si mantiene costante ad ogni periodo, e tale costante corrisponde al quanto K_3 di cui varia l'intensità, secondo la relazione:

$$i\ T = f''\ T = K_3$$

497ª Scoperta - La quantitazione non è un fenomeno esclusivo delle vibrazioni ad alta frequenza dello spazio, poichè essa si verifica anche per le basse frequenze della materia.

498ª Scoperta - La frequenza con cui vibra lo spazio fluido ponderale è proporzionale alla forza **f**, od alla equivalente elettricità **E**, secondo la relazione:

$$E = h\ \nu$$

499ª Scoperta - Il potenziale elettrico **V** prodotto da una vibrazione di spazio herziana di determinata frequenza, è inversamente proporzionale al quadrato della

491ª Scoperta - La sensazione elettrica **E**, o forza equivalente, varia per quantità finite **h**, secondo la relazione:

$$E = h\ \nu$$

492ª Scoperta - La differenza di potenziale elettrico massima ΔV di una corrente alternata è proporzionale alla sua frequenza ν, secondo la relazione:

$$\Delta V = K_1\ \nu$$

493ª Scoperta - La intensità massima di una corrente elettrica alternata è proporzionale alla sua frequenza ν, secondo la relazione :

$$i = K_3\ \nu$$

494ª Scoperta - La differenza di pontenziale elettrico ΔV di una corrente alternata, varia per salti o quantità finite K_1, secondo la relazione:

$$\Delta V = K_1\ \nu$$

495ª Scoperta - La intensità massima di una corrente alternata elettrica varia per salti o quantità finite K_3 secondo la relazione:

$$i = K_3\ \nu$$

496ª Scoperta - L'impulso, o quantità di moto, di una corrente alternata si mantiene costante ad ogni periodo, e tale costante corrisponde al quanto K_3 di cui varia l'intensità, secondo la relazione:

$$i\ T = f''\ T = K_3$$

497ª Scoperta - La quantitazione non è un fenomeno esclusivo delle vibrazioni ad alta frequenza dello spazio, poichè essa si verifica anche per le basse frequenze della materia.

498ª Scoperta - La frequenza con cui vibra lo spazio fluido ponderale è proporzionale alla forza **f**, od alla equivalente elettricità **E**, secondo la relazione:

$$E = h\ \nu$$

499ª Scoperta - Il potenziale elettrico **V** prodotto da una vibrazione di spazio herziana di determinata frequenza, è inversamente proporzionale al quadrato della

distanza **R**, tra la stazione emittente e quella ricevente, secondo la relazione:

$$V = \frac{K_4}{R^2}$$

500ª Scoperta - L'intensità di corrente **i** prodotta da una vibrazione di spazio herziana, è inversamente proporzionale alla distanza **R** tra la stazione trasmittente e quella ricevente, secondo la relazione:

$$i = \frac{K_7}{R}$$

501ª Scoperta - Il potenziale elettrico **V** prodotto da una vibrazione di spazio è proporzionale alla frequenza della vibrazione, ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza della stazione trasmittente da quella ricevente, secondo la relazione:

$$V = h_1 \nu \frac{1}{R^2}$$

502ª Scoperta - Il lavoro prodotto da una corrente elettrica nel percorrere un circuito è equivalente alla differenza di potenziale ΔV, o di pressione Δp, agli estremi del conduttore, ed è espresso dalla relazione di Ohm, cioè:

$$L = \Delta V = \Delta p = R\, i$$

503ª Scoperta - L'espressione del lavoro usata in elettrotecnica $L = \Delta V\, i$ è errata perchè i suoi termini non sono dimensionalmente omogenei. Anche se lo fossero non è mai realizzabile praticamente.

504ª Scoperta - La potenza **W** di una corrente elettrica è equivalente alla differenza di potenziale ΔV, o di pressione Δp divise per il tempo **t**, secondo la relazione:

$$W = \frac{\Delta V}{t} = \frac{\Delta p}{t}$$

Essa non è però mai realizzabile.

505ª Scoperta - L'espressione della potenza $W = \frac{\Delta V}{t}\, i$, sinora usata nell'elettrotecnica, è errata perchè i suoi

termini non sono dimensionalmente omogenei. Anche se lo fossero la potenza è una entità impossibile ad essere realizzata.

506ª **Scoperta** - Il calore **Q** sviluppato da una corrente elettrica equivale ad una forza, e non ad un lavoro, come ritenuto erroneamente sino ad oggi.
Tale quantità di calore **Q**, è proporzionale alla resistività **r** della sostanza di cui è composto il circuito ed all'intensità **i** della corrente che lo percorre, ed inversamente proporzionale alla sezione **A** del conduttore, secondo la relazione:

$$Q = \frac{r\ i}{A} = h\ R\ i^2$$

507ª **Scoperta** - L'unica entità realizzabile praticamente, quando si produce una corrente elettrica, è la quantità di moto degli elettroni nel mondo fisico, alla quale corrisponde un impulso nel mondo psichico, secondo la relazione:

$$I = f_z\ t = h\ R\ i^2\ t = h\ \Delta V\ i\ t$$

508ª **Scoperta** - L'elettricità **E** essendo equivalente ad una forza **F**, deve essere misurata in chilogrammi, multipli o sottomultipli di esso.

509ª **Scoperta** - Una corrente che circoli per un secondo con una differenza di potenziale di un Volt, ed abbia un Ampère di intensità è pari a Kg. 0,24.
Questa unità di misura si chiama Tod.

510ª **Scoperta** - Il magnetismo non è una sensazione speciale poichè è rivelato dalla psiche degli esseri animati come sensazione di forza **F**, secondo la relazione:

$$H = F$$

511ª **Scoperta** - La forza magnetica **H** non esiste nel mondo fisico, ma esiste in questo solamente l'accelerazione corrispondente di masse. Il magnetismo è quindi un'apparenza (sensazione) di forza prodotta nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello, secondo la relazione:

$$H = m_3\ a_3$$

512ª **Scoperta** - Le sensazioni di forza magnetica **H** esistono solamente se durano nella psiche un determinato

periodo di tempo **t** finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$H\ t = m_3\ a_3\ t$$

513ª Scoperta - Le sensazioni di forza magnetica **H** che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impulso **I** nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $\mathbf{m_3\ V_3}$ nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$H\ t = I = m_3\ V_3$$

514ª Scoperta - Se l'accelerazione dello spazio fluido contro la materia non dura un certo periodo di tempo **t**, questa non può produrre sugli organi alcuna azione, e nessuna sensazione di forza magnetica può sorgere nella psiche.

515ª Scoperta - La forza elettro-dinamica non esiste nel mondo fisico, ma esiste in esso solamente l'accelerazione corrispondente di masse. La forza elettro-dinamica è quindi un'apparenza (sensazione) prodotta nella psiche da quella accelerazione trasmessa al cervello, secondo la relazione:

$$F_r = m_5\ a_5$$

516ª Scoperta - La sensazione di forza elettro-dinamica esiste solamente se dura un certo periodo di tempo **t** finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$F_r\ t = m_5\ a_5\ t$$

517ª Scoperta - Le sensazioni di forza elettro-dinamica $\mathbf{F_r}$ che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impuldo **I** nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $\mathbf{m_5\ V_5}$ nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$F_r\ t = m_5\ V_5$$

518ª Scoperta - Se l'accelerazione dello spazio fluido non dura un certo periodo di tempo contro la materia, questa non può produrre sul corpo degli esseri animati alcuna azione, e nessuna sensazione di forza elettro-dinamica sorge nella loro psiche.

§ 42° - L'OTTICA - EQUAZIONI DELL'OTTICA IRREALIZZABILI - UNA SCOPERTA SCONVOLGENTE: LA LUCE ED I SUOI COLORI NON ESISTONO NEL MONDO FISICO MA ESISTONO SOLAMENTE IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - LA LUCE ED I SUOI COLORI QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - L'8ª EQUIVALENZA PSICO-FISICA O DELLA LUCE D'INERZIA - LE NUOVE LEGGI DELL'OTTICA DEDOTTE DALLA SPAZIO-DINAMICA.

Nel Cap. I riassumendo la storia scientifica sulle teorie della luce abbiamo detto che nel secolo XVII essa era spiegata dal Newton come un bombardamento rapidissimo di corpuscoli e che tale ipotesi resse sino al 1801, allorchè Young innanzi alla Società Reale di Londra espose l'ipotesi che la luce fosse invece la vibrazione di un fluido speciale detto etere.

Abbiamo anche detto come nel 1900 in base all'esito negativo dell'esperimento di Michelson che sembrò provare la non esistenza dell'etere, la scienza abbia rinunciato alla geniale ipotesi di Young ammettendo solamente che la luce si manifesta per quanti d'energia o fotoni, i quali si distribuiscono nello spazio secondo una legge di probabilità definita dallo Schrödinger con una relazione a carattere ondulatorio. Con ciò si è venuti ad ammettere che le onde non sono materiali, cioè non sono vibrazioni di un fluido, ma bensì onde di probabilità di trovare una certa energia luminosa (fotone) in un punto piuttosto che in un altro. Quindi, con la nuova odierna ipotesi, non più etere, ma vuoto assoluto nel quale si propagano dei quanti di energia (fotoni) con onde di probabilità. Che cosa siano poi questi fotoni, la scienza odierna ce lo dice assicurandoci che sono entità che hanno le dimensioni di un'energia moltiplicata per un tempo. Ora facciamo subito notare che l'energia viene espressa sempre da relazioni nelle quali appare il termine di massa, così ad esempio l'energia cinetica è definita dalla seguente relazione:

$$W = m \frac{V^2}{2} \qquad (1)$$

Un fotone avrebbe quindi la seguente espressione:

$$h = W\,t = m \frac{V^2}{2}\,t \qquad (2)$$

Se $m = o$ diventa $h = o$. Se non vi è una massa che vibra il fotone è nullo. Come va allora che la scienza moderna ammette che i fotoni si possono trasmettere nel vuoto assoluto, cioè privo di massa? Bisogna allora pensare che vi siano delle masse piccolissime che vengono lanciate nello spazio vuoto a velocità pari a quelle della luce. Ma con ciò si ritorna all'ipotesi del bombardamento di Newton che era stata scartata per varie ragioni, tra cui quelle principali della inammissibilità che dei corpuscoli potessero viaggiare a tale enorme velocità, e per l'impossibilità di spiegare con la teoria dell'emissione i fenomeni ondulatori.

Gli scienziati moderni saltando a piè pari queste obiezioni, dichiararono di non saper spiegare come avveniva la trasmissione dei fotoni dalla sorgente della luce al punto ove si manifestavano i fotoni stessi, ma anche con questa dichiarazione, poco onorevole per la scienza, rimane pur sempre il fatto inconfutabile che se ad una superficie illuminata viene ceduta energia da parte di uno spazio vuoto assolutamente, è segno che contro quella superficie urta una massa sia pur piccola a piacere, la quale cede la propria energia alla superficie considerata. Se tale massa è nulla, nessuna energia può essere ceduta alla superficie, cioè nessun fotone si manifesta.

Come si vede gli scienziati moderni, allo scopo di spiegare i fenomeni ondulatori e quantistici della luce, sono caduti in ipotesi talmente oscure che hanno ridotto la scienza a non spiegare più nulla. Infatti non vengono spiegate nè la modalità di trasmissione dei fotoni, nè l'essenza intima della luce, nè si è chiarito se il fotone sia dovuto ad una massa in movimento.

Abbiamo detto che gli scienziati moderni sono ricorsi a tali ipotesi oscure per spiegare i fenomeni luminosi che per il 60% presentano caratteri ondulatori e per il 40% presentano caratteri corpuscolari. Ma, diciamo noi, vi era proprio bisogno di ricorrere a tali ipotesi oscure? Non si poteva spiegare quella bicaratterricità con la chiara ipotesi di Young? Gli scienziati moderni rispondono di no perchè sono tutt'ora fermi nella convinzione che l'etere non esiste, in base all'esperimento di Michelson. Ma noi abbiamo dimostrato che questo esperimento lungi dal dimostrare l'inesistenza dell'etere, la comprova invece chiaramente, sia pur nel concetto di un etere mobile e parzialmente mobile con i corpi celesti. L'unico esperimento sul quale poggiano le oscure ipotesi degli scienziati moderni è quindi in contrasto e non a favore di esse!

Se si aggiunge che noi abbiamo dimostrato che il vuoto assoluto non esiste, ma che la materia e tutti gli spazi tra di essa sono costituiti da uno spazio fluido ponderale, e che non è possibile far nascere alcuna forza, e quindi alcuna energia (nessun fotone) nel vuoto assoluto, si comprende subito come per spiegare la luce bisogna ammettere che essa sia provocata nella psiche

da vibrazioni di un mezzo materiale che a sua volta abbia la facoltà di far oscillare determinati elementi materiali della retina dell'occhio, oscillazioni che trasmesse al cervello suscitano nello spirito la sensazione di luce.

Bisogna quindi ritornare alla geniale ipotesi di Young di uno spazio ponderale che vibra, con la sola differenza che non bisogna credere che sia la luce a trasmettersi, poichè essa è una sensazione che sorge solamente nella nostra psiche, ma si trasmette solamente la vibrazione di spazio corrispondente.

Si tratta ora di dimostrare che con questa ipotesi si possono spiegare sia i fenomeni ondulatori che quelli corpuscolari della luce. Perchè qui sta la questione che i fisici moderni non sono riusciti a risolvere e che noi invece risolveremo. Si tratta in altre parole di dimostrare che anche ammettendo uno spazio materiale che vibra si può pervenire alla quantitazione la quale spiega i caratteri corpuscolari della luce, mentre la vibrazione ne spiega quelli ondulatori.

Facciamo subito osservare che la scienza moderna parla di quantitazione di energia, la quale, come abbiamo dimostrato, è irrealizzabile.

Si dovrà quindi parlare di quantitazione dell'unica entità realizzabile: la quantità di moto o del relativo impulso.

In questo concetto il fotone non ha più le dimensioni del prodotto di un energia per un tempo, come indicato nella relazione (2), bensì quelle del prodotto di una massa per una velocità, cioè di una quantità di moto, secondo la relazione:

$$h = m\ V \tag{3}$$

Dividendo questa equazione per il periodo di tempo T, avremo:

$$h\ \frac{1}{T} = m\ \frac{V}{T} \tag{6}$$

e poichè l'inverso del periodo è eguale alla frequenza ν, ed una velocità divisa per un tempo ha le dimensioni di un'accelerazione, avremo:

$$h\ \nu = m\ a \tag{7}$$

Ricordando che il prodotto di una massa per un'accelerazione è equivalente ad una forza F, potremo scrivere:

$$F = h\ \nu = m\ a \tag{8}$$

Stante che la luce è una sensazione come la forza, potremo porre:

$$F = L = h\ \nu = m\ a \tag{9}$$

Come si vede, considerando il fotone come una quantità di moto si perviene egualmente alla quantitazione della luce ed inoltre si è in coerenza col principio che anche la sensazione di luce, come tutte le altre sensazioni, è equivalente ad una forza e non ad un'energia.

Che il fotone sia una quantità di moto si può poi dimostrare procedendo nel modo già più volte praticato nei paragrafi precedenti per trovare le leggi di trasmissione delle vibrazioni sonore, termiche, elettro-magnetiche ecc.

Se consideriamo infatti una vibrazione di spazio a frequenza della luce, il moto armonico dell'unità di massa dello spazio sappiamo che è equivalente alla proiezione sul diametro del moto di un punto che descriva una circonferenza con velocità costante.

Dalla (10) del § 39°, l'accelerazione A_1 massima dell'unità di massa dello spazio, risulta:

$$A_1 = \frac{4\,\pi^2 R}{T^2} \tag{10}$$

Stante che la velocità della luce è costante, potremo porre:

$$V = \frac{2\,\pi R}{T} = K \tag{11}$$

e con ciò la (10) diventa:

$$A_1 = 2\,\pi\,K\,\frac{1}{T} \tag{12}$$

Moltiplicando tale accelerazione per la massa unitaria ϱ dello spazio avremo la forza F, cioè:

$$F = 2\,\pi\,K\,\varrho\,\frac{1}{T} \tag{13}$$

I primi quattro coefficienti del secondo membro sono evidentemente delle quantità costanti, epperò si può porre $2\,\pi\,K\,\varrho = h$, e tenendo presente che l'inverso del periodo è eguale alla frequenza ν, avremo:

$$F = h\,\nu = \varrho\,A_1 \tag{14}$$

la quale è identica alla (9) se si pone $\varrho = m$ e $A_1 = a$. Questo risultato ci dice che veramente il fotone è equivalente ad una quantità di moto *c. v. d.*

Dalla (14) si vede che ad ogni frequenza corrisponde una ben precisata accelerazione ed una ben precisata forza. Ma le varie frequenze caratterizzano i vari colori della luce, e questa sorge e sparisce al raggiungere di due ben

precisate frequenze limiti di visibilità, quindi sia la luce che i suoi colori dipendono dalla entità della forza F, cioè quelle sensazioni sono equivalenti alle sensazioni di forze. Se chiamiamo con L le sensazioni luminose, si avrà quindi in base alla (14):

$$L = F = h\,\nu = m_8\,a_8 \qquad (15)$$

È questa l'ottava equazione psico-fisica. Essa ci dice che: **"La luce ed i suoi colori non esistono nel mondo fisico, ma esistono in esso solamente le corrispondenti accelerazioni di masse o di spazio fluido in vibrazione. La luce ed i suoi colori sono apparenze (sensazioni) prodotte nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse dalla retina dell'occhio al cervello".**

La (15) ci dice anche che: **"La luce ed i suoi colori L e la forza F sono equivalenti essendo entrambe equivalenti all'accelerazione di masse".**

In base poi al postulato di esistenza di cui al Cap. II, noi non possiamo dire che esiste una sensazione, nè che esiste un'accelerazione di masse, se la sensazione e l'accelerazione non durano un certo periodo di tempo t. Ne segue che la (15) per rappresentare entità esistenti deve essere moltiplicata per t, e con ciò diventa:

$$Lt = F\,t = m_8\,a_8\,t \qquad (16)$$

la quale ci dice che: **"Le sensazioni luminose esistono solamente se durano un certo periodo di tempo t finito e diverso da zero".**

Ci dice anche che: **"Se l'accelerazione dello spazio non dura un certo periodo di tempo t, nessuna sensazione luminosa sorge nella psiche".**

La (16) si può scrivere poi nel seguente modo:

$$L\,t = I = m_8\,V_8 \qquad (17)$$

la quale ci dice che: **"Le sensazioni luminose che durano un certo periodo di tempo t, sono equivalenti ad un impulso I nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $m_8\,V_8$ nel mondo fisico".**

Se ora consideriamo la (14), sapendo che la forza è eguale alla pressione p moltiplicata per la superficie Ω, potremo scrivere:

$$p\,\Omega = h\,\nu \qquad (18)$$

Considerando come superfici le sfere concentriche alla sorgente delle vibrazioni, la superficie di una qualsiasi di tali sfere risulta:

$$\Omega = 4 \pi R^2 \tag{19}$$

Sostituendo tale valore nella (18) avremo:

$$p = \frac{h \nu}{4 \pi R^2} \tag{20}$$

Posto $h : 4 \pi = h_1$ si ha:

$$p = h_1 \nu \frac{1}{R^2} \tag{23}$$

Dalla (15) e dalla (18) si ha:

$$p = \frac{L}{\Omega} \tag{24}$$

Ma la luce per unità di superficie espressa da questa equazione, è equivalente a quella che gli ottici chiamano intensità luminosa J. Potremo quindi scrivere:

$$J = \frac{L}{\Omega} \tag{25}$$

ossia:

$$p = J \tag{25}$$

la quale ci dice che: **"L'intensità luminosa J è equivalente ad una pressione p".**

Dalla (25) e dalla (23) abbiamo:

$$J = h_1 \nu \frac{1}{R^2} \tag{26}$$

la quale ci dice che: **"La intensità luminosa J è proporzionale alla frequenza della vibrazione ed inversamente proporzionale al quadrato delle distanze della sorgente delle vibrazioni dalla superficie sulla quale tali vibrazioni vanno ad infrangersi".**

Se la frequenza si mantiene costante, possiamo porre $h_1 \nu = K_1$, e la (26) diventa:

$$J = \frac{K_1}{R^2} \tag{27}$$

la quale ci dice che: **"L'intensità luminosa J di una vibrazione di determinata lunghezza d'onda, è inversamente proporzionale al**

quadrato della distanza della superficie illuminata dalla sorgente delle vibrazioni ".

Se invece consideriamo l'intensità luminosa su una superficie posta ad una distanza costante dalla sorgente, potremo porre $h_1 : R^2 = K_3$, e con ciò la (26) diventa:

$$J = K_3 \, \nu \qquad (28)$$

la quale ci dice che: **" Ad una determinata distanza della superficie illuminata dalla sorgente delle vibrazioni, l'intensità luminosa varia con la frequenza della vibrazione ".**

È noto che la relazione (27) è basilare nella fotometria, epperò questo prova che tale relazione è sperimentalmente accertata.

La (15) che esprime l'equivalenza tra la luce e la forza ci dice che possiamo misurare la luce in chilogrammi, suoi multipli o sottomultipli. La cosa non sembrerà più tanto strana, dopo che abbiamo dimostrato che anche il suono, il calore, l'elettricità ed il magnetismo si possono misurare a peso. Come ad ogni nota musicale abbiamo fatto corrispondere un peso, così ad ogni colore della luce corrisponderà un peso particolare. Infatti i veri colori della luce sono caratterizzati da una ben precisa frequenza; introducendo il valore di tale frequenza nella (15) potremo sempre trovare a quale forza F corrisponde il colore preso in considerazione, cioè il suo peso. Lasciamo agli ottici il compito di determinare in base alla (15) il peso di tutti i colori, facendo notare come anche nell'ottica la nostra teoria apra un campo immenso alle ricerche ed agli studi, palesando sempre più la sua grande fertilità. Noi spargiamo al vento ondate di semi per generazioni di studiosi che vorranno farli germogliare e fruttificare.

Sino ad oggi si è tentato invano di misurare la luce; partendo dal concetto di flusso di energia, si è tentato di valutarne in lumen la potenza. Ma la luce è equivalente ad una forza e non ad un'energia, e tanto meno ad una potenza. Due secoli si sono spesi per trovare le bilancie di misura della luce, e non si è pensato che l'uomo era già munito di una bilancia ultra sensibile ed esatta, quale l'organo della vista ! Non si è pensato che dal colore suscitato nella psiche si poteva immediatamente pesare la luce ! In verità bisogna concludere che noi siamo dotati di strumenti che ci accusano forze infinitesimali senza bisogno di alcun apparecchio fatto dall'uomo, e senza bisogno di sforzi mentali. Il più ignorante degli uomini, infatti, quando distingue un colore dall'altro, distingue due forze piccolissime e con ciò la loro differenza ancor più esigua. La quantità (di forza) diventa qualità di colore nella psiche.

Da quanto sopra dimostrato, la luce ed i suoi colori non esistono nè si trasmettono nel mondo fisico, ma esiste in questo e si trasmettono solamente

delle vibrazioni di spazio, le quali investendo gli atomi della materia li sottopongono ad accelerazioni che li costringono ad espellere elettroni. Nasce così l'effetto fotoelettrico scoperto dall'Hertz nel 1887. Tale effetto, come abbiamo già accennato altrove, consiste nel fatto che sotto l'incidenza di raggi X, od ultravioletti, oppure di raggi visibili, un gran numero di metalli e qualche gas danno luogo ad emissione di elettroni.

Se chiamiano con F_2 la forza equivalente all'accelerazione dello spazio in vibrazione contro l'atomo, e con F_1 la forza occorrente per far uscire un elettrone dall'atomo, avremo:

$$F = F_2 - F_1 \qquad (29)$$

dove con F si è designata la forza con la quale l'elettrone sfugge oltre la cinta dell'atomo, o meglio, nel nostro linguaggio, la forza che provocherebbe nella psiche se esso urtasse contro l'epidermide con l'accelerazione corrispondente a lui impressa. Se m è la massa dell'elettrone, ed a la sua accelerazione sarà perciò:

$$F = m\,a \qquad (30)$$

Ma la forza F_2 è quella dovuta alla vibrazione dello spazio, che in base alla (15) è esprimibile in funzione della frequenza di vibrazione, cioè:

$$F_2 = h\,\nu \qquad (31)$$

Sostituendo i valori (30) e (31) nella (29) avremo:

$$m\,a = h\,\nu - F_1 \qquad (32)$$

È questa l'equazione dell'effetto fotoelettrico e del suo inverso. Letta da destra verso sinistra essa ci dice che se l'elettrone urta un atomo, questo emette una radiazione a frequenza ν, letta da destra a sinistra ci dice che se una vibrazione luminosa investe un atomo, questo emette elettroni con una accelerazione corrispondente.

Se tale elettrone colpisce l'epidermide viene suscitato nella psiche la sensazione elettrica E. Infatti in base alla prima delle (1) del § 41°, abbiamo:

$$E = F$$

e con ciò la (32) diventa:

$$E = h\,\nu - F_1 \qquad (33)$$

L'effetto fotoelettrico è quindi simile a quello delle onde herziane quando incontrano un'antenna, e vi producono una corrente elettrica. In altre parole,

sia una vibrazione di spazio a frequenza luminosa, sia una vibrazione di spazio a frequenza herziana, se investono gli atomi di una sostanza materiale, costringono tali atomi ad espellere elettroni, il cui flusso costituisce una corrente elettrica. Da ciò segue la seguente importantissima scoperta: **" L'effetto fotoelettrico si identifica con l'effetto di un'onda herziana ".**

Balza chiaro da questa scoperta che la vibrazione a frequenza luminosa e quella a frequenza elettrica, si identificano entrambe in una vibrazione di spazio, sia pur con lunghezza d'onda diverse. In altre parole ciò che si trasmette nei due casi non è la luce e nemmeno l'elettricità, ma solamente il movimento dello spazio fluido ponderale. La luce infatti, come l'elettricità, sono due sensazioni, e come tali non possono sorgere che nella psiche degli esseri animati, allorchè negli organi relativi della vista o del tatto vengono ad infrangersi quelle onde di spazio oppure gli elettroni fatti espellere da quelle onde ad un corpo.

Abbiamo con ciò levato la bautta anche al misterioso effetto fotoelettrico facendone intravvedere il meccanismo, e facendolo rientrare nel caso generale dell'investimento di un fluido sugli atomi, facendolo diventare un caso particolare della fluido-dinamica.

Facciamo rilevare che la legge dell'effetto fotoelettrico è stata dall'Einstein sintetizzata nella seguente relazione:

$$\frac{1}{2}\, m\, V^2 = h\, \nu - w \qquad (34)$$

la quale è formalmente identica alla (32) da noi trovata, con la sola differenza che la nostra relazione contempla forze, mentre quella di Einstein contempla energie. Che la relazione di Einstein (34) sia errata è provato dal fatto che l'energia è irrealizzabile, e che la luce e l'elettricità non sono equivalenti ad energia, bensì a forze.

Alla relazione (34) di Einstein, va quindi sostituita la relazione (32) di Todeschini.

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo si possono enunciare le seguenti scoperte:

519ª Scoperta - Nel mondo fisico non esistono nè la luce, nè i suoi colori, ma esistono in esso solamente le accelerazioni corrispondenti alternate degli elettroni o dello spazio fluido (vibrazioni). La luce ed i suoi colori sono quindi apparenze (sensazioni)

prodotte nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse dalla retina dell'occhio al cervello, secondo la relazione:

$$L = m_s a_s$$

520ª Scoperta - La forza **F** e la luce **L**, sono equivalenti, essendo entrambe sensazioni, ed essendo entrambe equivalenti ad accelerazioni di masse. Vale quindi la relazione:

$$L = F$$

521ª Scoperta - Le sensazioni luminose **L** esistono solo se durano nella psiche un determinato periodo di tempo **t** finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$L\,t = m_s a_s\,t$$

522ª Scoperta - Le sensazioni luminose che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impulso **I** nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $\mathbf{m_s V_s}$ nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$L\,t = I = m_s V_s$$

523ª Scoperta - Se l'accelerazione alternata dello spazio (vibrazione) contro la retina dell'occhio, non dura un certo periodo di tempo **t**, nessuna sensazione luminosa sorge nella psiche.

524ª Scoperta - La sensazione luminosa **L** suscitata nella psiche da una vibrazione di spazio incidente sulla retina dell'occhio è proporzionale alla frequenza della vibrazione, secondo la relazione:

$$L = h\,\nu$$

525ª Scoperta - L'intensità luminosa **J** è equivalente ad una pressione **p**, secondo la relazione:

$$J = p$$

526ª Scoperta - L'intensità luminosa **J** su una superficie è proporzionale alla frequenza della vibrazione incidente sulla superficie, ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** della superficie dalla sorgente delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J = h_1\,\nu\,\frac{1}{R^2}$$

527ª Scoperta - L'intensità luminosa **J** su una superficie dove incidono vibrazioni di spazio di determinata frequenza costante, è inversamente proporzionale al quadrato della distanza **R** della superficie dalla sorgente delle vibrazioni, secondo la relazione:

$$J = \frac{K_1}{R^2}$$

528ª Scoperta - Ad una determinata distanza della superficie illuminata dalla sorgente delle vibrazioni, l'intensità luminosa **J** varia con la frequenza della vibrazione, secondo la relazione:

$$J = K_3 \nu$$

529ª Scoperta - Ad una determinata distanza della superficie illuminata dalla sorgente delle vibrazioni, l'intensità luminosa **J** non può variare che per salti o quantità finite K_3 secondo la relazione:

$$J = K_3 \nu$$

530ª Scoperta - La luce **L** varia per salti o fotoni **h**, che hanno le dimensioni di una quantità di moto, secondo la relazione:

$$L = h \nu$$

531ª Scoperta - L'equazione dell'effetto fotoelettrico è la seguente:

$$m\,a = h \nu - F_1$$

La relazione di Einstein è errata perchè riguarda eguaglianze di energie invece che di forze.

532ª Scoperta - L'effetto fotoelettrico si identifica con l'effetto delle onde herziane sulle antenne, poichè in entrambi una vibrazione di spazio fluido incidente sulla materia provoca in questa correnti elettriche.

§ 43° - LA GUSTO-DINAMICA QUALE SCIENZA NUOVA ED INDISPENSABILE - UNA SCOPERTA ECCEZIONALE: I SAPORI NON ESISTONO NEL MONDO FISICO, MA SOLAMENTE ESISTONO IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - I SAPORI QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - LA 10ª EQUIVALENZA PSICO-FISICA O DEI SAPORI D'INERZIA.

È strano che l'uomo abbia istituito una scienza fisico-matematica per le sensazioni dell'occhio ed i fenomeni luminosi denominata ottica, abbia fondato e sviluppato un'altra dottrina fisico-matematica per le sensazioni dell'orecchio ed i fenomeni acustici, abbia costituito tre vaste discipline scientifiche per le sensazioni del tatto ed i fenomeni di calore, forza, elettricità, e non abbia invece pensato ad istituire alcuna scienza fisico-matematica per le sensazioni di gusto e dell'olfatto !

Come si vede qui torna in argomento la strana unilateralità del pensiero umano che volge sempre l'attenzione a ciò che ritiene più utile o più gli si pone in evidenza, trascurando con questo intere branche del sapere e vaste conoscenze che possono portare un contributo non comune a diradare il fitto mistero che ci circonda. Allo stesso modo con cui l'uomo ha dato la preferenza alla sensazione di forza per rappresentare l'accelerazione della materia, trascurando tutte le altre sensazioni che avevano lo stesso diritto a quella rappresentazione, qui l'uomo ha dimenticato non solo che odori e sapori avevano lo stesso diritto della forza, ma ha addirittura dimenticato di costruire su queste sensazioni due branche del sapere, come ha costituite per tutte le altre sensazioni.

Siamo di fronte al concetto più volte espresso che la scienza sinora s'è dimostrata matrigna trattando diversamente sensazioni che essendo sorelle, dovevano essere tutte considerate alla stessa stregua !

Necessita quindi fondare una scienza fisico-matematica per le sensazioni del gusto ed i suoi fenomeni, ed un'altra per le sensazioni dell'olfatto e dei suoi fenomeni. Alla prima daremo il nome di « *Gusto-dinamica* », ed alla seconda invece quello di « *Olfatto-dinamica* ».

Il lettore comprenderà con ciò i titoli dati a questo paragrafo ed al seguente.

Ma è possibile fondare una scienza gusto-dinamica? Vediamo !

L'organo del gusto, com'è noto, risiede sulla lingua e sul palato, e permette di distinguere i sapori delle sostanze poste a contatto con una od entrambe le parti della bocca ora citate.

Da ciò una prima indispensabile condizione: «*il contatto*». Ove questo manchi vien meno la sensazione del sapore.

Anche col contatto però non tutte le sostanze suscitano nella psiche la sensazione di sapore. Vi sono infatti di quelle che risultano insipide. Di qui una seconda legge che il sapore dipende dalla qualità delle sostanze.

Se si considera poi che bastano anche minime traccie di elementi per risvegliare la sensazione di sapore, quali ad esempio pochi cristalli di zucchero per sentire il dolce, ne segue una terza legge e cioè che le sensazioni di gusto sono relative a quantità molecolari di materia.

Spingendo oltre l'indagine sperimentale si giunge ad una quarta legge e cioè che solamente le sostanze liquide e solide introdotte nella cavità orale possono produrre sapori. I gas non risvegliano il senso del gusto, bensì quello dell'olfatto.

Dai fatti sperimentali incontestabili sopra riportati, risulta dunque che solamente determinati agglomerati molecolari posti a contatto con gli organi di gusto, sono atti a provocare nella psiche la sensazione del sapore. Da ciò consegue che il gusto non può essere provocato che da reazioni chimiche od elettriche di contatto.

Le prime sono da escludere poichè per il loro sviluppo richiedono in genere un tempo più o meno lungo, mentre il sapore si sente immediatamente, e d'altra parte non posso trasmettersi a distanza lungo i nervi sino al cervello.

Restano quindi le azioni elettriche. Con ciò non si vuole escludere che le varie sostanze introdotte nella cavità orale non possano chimicamente reagire tra di loro e con la saliva, ma si vuole solamente precisare che reagendo chimicamente o meno esse possono suscitare egualmente un sapore solamente se incrementano azioni elettriche.

Ciò non toglie che questo sapore sia variabile con la qualità dell'elemento, del composto, o del miscuglio in soluzione salivata.

Ma la caratteristica elettrica che varia da sostanza a sostanza sino ad annullarsi non può essere che la resistività elettrica.

Introducendo quindi sostanze diverse a contatto con gli organi del gusto, esse entrano in soluzione salina, e si viene ad introdurre con tali soluzioni resistenze elettriche differenti da sostanza a sostanza, resistenze che ostacolano più o meno la corrente elettrica che percorre i nervi che adducono al lobo del cervello interessato a risvegliare nella psiche la sensazione di gusto.

Dovremo quindi concepire l'organo del gusto come costituito da tanti circuiti elettrici aperti alimentati ciascuno da una sorgente di elettricità (pile).

I circuiti sono costituiti dai nervi e passano dal cervello, mentre i reofori o polarità estreme sono situati vicinissimi sulla lingua o sul palato. Introducendo tra questi reofori una sostanza qualsiasi, il circuito si chiude e la corrente elettrica circola con una intensità che varia a secondo della resistenza della soluzione salivare R_2 della sostanza interposta.

Infatti, secondo la relazione di Ohm si ha:

$$i = \frac{\Delta V}{R} \qquad (1)$$

nella quale ΔV è la differenza di potenziale elettrico tra i reofori, che rimane costante essendo quella della sorgente, ed R è la resistenza totale costituita da quella R_1 del circuito nervoso più quella R_2 dell'elemento inserito in serie tra i reofori, cioè:

$$R = R_1 + R_2 \qquad (2)$$

Sostituendo questo valore nella (1) abbiamo:

$$i = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2} \qquad (3)$$

la quale ci dice che poichè la differenza di potenziale ΔV e la resistenza R_1 si mantengono costanti, la intensità i varia inversamente alla resistenza R_2 della soluzione salivare dell'elemento interposto tra i reofori. *c. v. d.*

Si spiega così, con la diversa resistenza elettrica delle sostanze, il loro diverso sapore, e come quelle che sono cattive conduttrici dell'elettricità, cioè isolanti, siano insipide, come ad esempio l'acqua, il vetro, ecc.

Nel mentre ci riserviamo nel Cap. XI di dimostrare che veramente gli organi del gusto sono costituiti come circuiti elettrici aperti, vogliamo ora dimostrare che questo concetto è in coerenza a quanto sinora dimostrato. In altre parole vogliamo provare che il concetto che il gusto sia suscitato nella psiche da una corrente elettrica è in armonia con le dimensioni assegnate alle sensazioni, dimensioni che debbono corrispondere ad una forza.

Nel Cap. IX noi abbiamo dimostrato infatti che l'intensità i di una corrente elettrica è equivalente alla forza f'', cioè:

$$i = f'' \qquad (4)$$

e poichè il sapore S_a è suscitato nella psiche dall'intensità i avremo:

$$i = f'' = S_a \qquad (5)$$

la quale ci dice che: **"Il sapore S_a è equivalente ad una forza f'' "**. Questo risultato era da attendersi poichè il sapore è una sensazione, come il suono, la luce, il calore, l'elettricità, la forza, ecc.

Se nella (3) al posto della forza f'' sostituiamo il suo valore, dato dalla (50) del Cap. IX, § 35°, si ha:

$$S_a = N\ m\ a \qquad (6)$$

la quale ci dice che: **"Nel mondo fisico i sapori non esistono, ma esistono solamente in esso le accelerazioni elettroniche corrispondenti provocate nei nervi del gusto dalla varia resistenza elettrica delle sostanze poste a contatto della lingua o del palato. Il sapore è quindi un'apparenza (sensazione) provocata nella psiche da quelle accelerazioni ".**

In base poi alla condizione di esistenza di cui al Cap. II, noi sappiamo che la (2) e la (6) per indicare entità realmente esistenti debbono essere moltiplicate per il tempo t, e con ciò diventa:

$$S_a\ t = f''\ t = N\ m\ a\ t \qquad (7)$$

la quale ci dice che: **"Le sensazioni di sapore S_a esistono solo se durano nella psiche un determinato periodo di tempo t finito e diverso da zero ".**

La (7) ci dice anche che: **"Se il contatto della sostanza da assaporare con la lingua e col palato non dura un certo periodo di tempo, sì che le accelerazioni elettroniche provocate nel nervo del gusto non durino anch'esse per un certo periodo di tempo, nessuna sensazione di sapore sorge nella psiche ".**

La (7) può scriversi come segue:

$$S_a\ t = I = m_9\ V_9 \qquad (8)$$

nella quale con I abbiamo indicato l'impulso equivalente al prodotto $f''\ t$ e con m_9 il prodotto $N\ m$.

La (8) ci dice che: **"Le sensazioni di sapore che durano un certo periodo di tempo t, sono equivalenti ad un impulso I nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $m_9\ V_9$ nel mondo fisico "..**

È chiaro che in base alla (5) i sapori essendo equivalenti a forze si possono pesare. Ogni sapore caratteristico avrà quindi un peso particolare, il quale risulta definito dal valore che assume la intensità i della corrente

che percorre il nervo del gusto allorchè nella cavità orale è stata introdotta la sostanza da assaporare. Vedremo nel paragrafo dedicato all'organo del gusto come diventi possibile il misurare tali correnti. Intanto qui facciamo osservare che in base alla (3) ed alla (5) possiamo scrivere la seguente relazione:

$$S_a = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2} \qquad (9)$$

la quale ci dice che: **"Il sapore S_a è direttamente proporzionale alla differenza di potenziale ΔV della sorgente di alimentazione elettrica, ed inversamente proporzionale alla somma delle resistenze elettriche R_1 del circuito nervoso ed R_2 della sostanza assaggiata in soluzione saliva".**

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo si possono quindi enunciare le seguenti scoperte:

533ª Scoperta - Il funzionamento dell'organo del gusto ha quattro caratteristiche fondamentali:
1º) Richiede il contatto delle sostanze da assaggiare con la lingua od il palato.
2º) Dipende dalla qualità delle sostanze.
3º) Si manifesta sugli aggregati molecolari salivati.
4º) Si esplica per sostanze liquide o solide esclusi i gas.

534ª Scoperta - I gusti delle varie sostanze sono causati dalla varia resistenza elettrica delle soluzioni salivate delle sostanze stesse.

535ª Scoperta - L'organo del gusto non può essere concepito altrimenti che composto di una molteplicità di circuiti elettrici aperti, tra i cui reofori vengono inserite in serie le soluzioni salivate delle sostanze degustate.

536ª Scoperta - Il sapore $\mathbf{S}_a$ di una sostanza è direttamente proporzionale alla differenza di potenziale $\Delta\mathbf{V}$ della sorgente di elettricità che alimenta il circuito nervoso, ed inversamente proporzionale alla resistenza $\mathbf{R}_1$ di tale circuito più la resistenza $\mathbf{R}_2$ della

soluzione salivata della sostanza posta a contatto con la lingua od il palato, secondo la relazione:

$$S_a = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2}$$

537ª Scoperta - La forza **f''**, l'intensità di corrente **i**, ed il sapore S_a sono equivalenti, essendo tutti tre equivalenti ad accelerazioni di masse; vale quindi la relazione:

$$S_a = i = f''$$

538ª Scoperta - Nel mondo fisico non esistono i sapori, ma esistono in esso solamente le accelerazioni elettroniche corrispondenti provocate nei nervi del gusto dalla varia resistenza elettrica delle sostanze salivate poste a contatto della lingua o del palato. I sapori sono quindi apparenze (sensazioni) provocate nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello, secondo la relazione:

$$S_a = m_g\ a_g$$

539ª Scoperta - Le sensazioni di sapore esistono solo se durano nella psiche un determinato periodo di tempo **t** finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$S_a\ t = m_g\ a_g\ t$$

540ª Scoperta - Se il contatto delle sostanze da assaporare con la lingua od il palato non dura un certo periodo di tempo, sì che le accelerazioni elettriche provocate nel nervo del gusto non durino anch'esse per un periodo di tempo, nessuna sensazione di sapore sorge nella psiche.

541ª Scoperta - Le sensazioni di sapore che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impulso **I** nella pische, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $\mathbf{m_g}\ \mathbf{V_g}$ nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$S_a\ t = I = m_g\ V_g$$

§ 44° - L'OLFATTO-DINAMICA QUALE SCIENZA NUOVA ED INDISPENSABILE - UNA SCOPERTA MERAVIGLIOSA: GLI ODORI NON ESISTONO NEL MONDO FISICO MA ESISTONO SOLAMENTE IN ESSO LE ACCELERAZIONI DI MASSA EQUIVALENTI - GLI ODORI QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - LA 9ª EQUIVALENZA PSICO-FISICA O DEGLI ODORI D'INERZIA.

L'organo periferico dell'olfatto, com'è noto, risiede nella cavità nasale e consente di distinguere gli odori che caratterizzano certe sostanze anche se queste sono poste ad una certa distanza dal naso.

Finora si è supposto che gli odori si trasmettono per emissione o lancio di molecole delle sostanze odoranti nello spazio circostante, sì che talune di queste molecole favorite anche dalla depressione atmosferica provocata fra le narici dall'aspirazione vadano a depositarsi sulle fibre olfattorie.

Nulla contraddice a questo meccanismo se non che nel nostro concetto non dobbiamo ritenere che si trasmetta l'odore, che è una sensazione che sorge nella psiche ma solamente si trasferisca, dalla sostanza alle narici, una o più molecole. È questa una realtà che risponde alla sperimentazione, in quanto tra le fibre olfattorie sono rintracciabili le molecole delle sostanze odorate.

Con il meccanismo ora descritto si viene ad ammettere esplicitamente che:

1°) L'olfatto è posto in azione da una o più molecole isolate che caratterizzano il gas.

2°) Che l'olfatto rivela odori diversi o nessun odore, a secondo della qualità delle sostanze odorate.

3°) Che il funzionamento dell'organo dell'olfatto richiede il contatto sulle fibbre olfattorie di molecole della sostanza odorata.

Queste condizioni sono eguali a quelle per il funzionamento del gusto, se si eccettua lo stato fisico delle sostanze che vengono a contatto con l'organo, che nel gusto sono solidi o liquidi, mentre nell'olfatto sono molecole disciolte allo stato gassoso.

Vi è poi un'altra differenza sostanziale data dal fatto che nel gusto le sostanze introdotte nella cavità orale vengono salivate, mentre nell'olfatto le molecole si depositano sulla sostanza protoplasmatica che occupa gli interstizi delle fibre olfattorie.

Le tre caratteristiche sopra enunciate ci inducono a considerare l'organo

dell'olfatto costituito di un complesso di circuiti elettrici aperti, similmente all'organo del gusto ed a ritenere che le resistenze introdotte in serie tra le fibre olfattorie siano costituite dalle molecole del gas aspirato in miscela con la sostanza protoplasmatica disposta tra le fibre stesse.

Stante che, se tra due reofori di un circuito elettrico viene interposta una sostanza conduttrice dell'elettricità, si produce un corto circuito, bisogna ritenere che il protoplasma funzioni da isolante, e vari solamente la sua resistenza cioè diventi conduttore solo quando in esso vengono ad immergersi molecole del gas aspirato, se queste sono conduttrici di elettricità.

Con questo concetto logico, si può ritenere che l'olfatto sia costituito da tanti circuiti elettrici i cui reofori aperti sono costituiti dalle fibre olfattorie, isolate tra di loro dal protoplasma. I circuiti sono costituiti da tante coppie di fibre che passano dal lobo olfattorio del cervello e che vengono alimentati da sorgenti di elettricità (pile) e che terminano coi loro estremi (reofori) abbinati a due a due nella cavità nasale. Tra questi reofori vanno a depositarsi le molecole aspirate stabilendo il contatto che fa circolare la corrente elettrica relativa.

Detta ΔV la differenza di potenziale della sorgente di elettricità, R_1 la resistenza del circuito nervoso, R_2 la resistenza della miscela composta dal protoplasma e dalle molecole della sostanza aspirata, avremo che l'intensità della corrente elettrica i che percorre il nervo sarà:

$$i = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2} \qquad (1)$$

Stante che la intensità di corrente i è equivalente alla forza f'', si avrà:

$$i = f'' \qquad (2)$$

e poichè tale intensità di corrente suscita nella psiche la sensazione di odore O, si ha:

$$i = f'' = O \qquad (3)$$

la quale ci dice che: **"Gli odori sono equivalenti a forze od alle intensità di elettricità corrispondenti".**

Dalla relazione (50) del Cap. IX § 35° abbiamo poi:

$$f'' = N\, m\, a \qquad (4)$$

Posto $N\, m = m_{10}$ e $a = a_{10}$ dalla (3) e dalla (4) si ha:

$$O = f'' = m_{10}\, a_{10} \qquad (5)$$

la quale ci dice che: **" Nel mondo fisico non esistono gli odori, ma esistono in esso solamente le accelerazioni elettroniche corrispondenti provocate nei nervi dell'olfatto dalla varia resistenza elettrica delle molecole immerse nel protoplasma tra le fibre olfattorie. Gli odori, quindi, sono apparenze (sensazioni) provocate nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello ".**

Per la condizione di esistenza di cui al Cap. II, la (5) indicherà un'entità reale solamente se i suoi termini sono moltiplicati per il tempo t e con ciò quella relazione diventa:

$$O\ t = f''\ t = m_{10}\ a_{10}\ t \qquad (6)$$

la quale ci dice che: **" Le sensazioni odorose esistono solo se durano nella psiche un certo periodo di tempo t finito e diverso da zero ".**

La (6) ci dice anche che: **" Se il contatto delle sostanze odorate con le fibre olfattorie, non dura un certo periodo di tempo, sì che le accelerazioni elettroniche provocate nelle fibre non durino anch'esse per un periodo di tempo, nessuna sensazione odorosa sorge nella psiche ".**

La (6) si può anche scrivere nella seguente forma:

$$O\ t = I = m_{10}\ V_{10} \qquad (7)$$

la quale ci dice che: **" Se le sensazioni odorose durano un certo periodo di tempo t, sono equivalenti ad un impulso I nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $m_{10}\ V_{10}$ nel mondo fisico ".**

È chiaro che in base alla (5) gli odori essendo equivalenti a forze, si possono pesare. Ogni odore caratteristico avrà quindi un peso particolare il quale risulta definito dal valore che assume la intensità i della corrente che percorre il nervo olfattorio, allorchè nella cavità nasale è stato aspirato un certo numero di molecole della sostanza da odorare.

Vedremo nei paragrafi seguenti come l'organo dell'olfatto sia proprio costituito nel modo da noi ora supposto e come quando è in azione si verifichi il passaggio di una corrente elettrica.

Intanto facciamo qui notare che in base alla (1) ed alla (5) possiamo scrivere la seguente relazione:

$$O = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2} \qquad (8)$$

la quale ci dice che: **" L'odore O è direttamente proporzionale alla**

differenza di potenziale ΔV della sorgente di alimentazione elettrica ed inversamente proporzionale alla somma delle resistenze elettriche R_1 del circuito nervoso, ed R_2 delle molecole della sostanza odorata miscelate al protoplasma".

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo enunciare le seguenti scoperte:

542ª Scoperta - Il funzionamento dell'organo dell'olfatto ha le seguenti caratteristiche:
1) Richiede il contatto di molecole delle sostanze odorate sulle fibre olfattorie.
2) Dipende dalla qualità delle molecole.
3) È posto in azione da una o più molecole sciolte allo stato gasoso.

543ª Scoperta - Gli odori delle varie sostanze sono dovuti alla varia resistenza elettrica delle loro molecole immerse nel protoplasma.

544ª Scoperta - L'organo dell'olfatto non può essere che composto di una molteplicità di circuiti elettrici aperti tra i cui reofori vengono ad interporsi le molecole delle sostanze odorate.

545ª Scoperta - L'odore **O** di una sostanza è direttamente proporzionale alla differenza di potenziale $\Delta \mathbf{V}$ della sorgente di elettricità che alimenta il circuito nervoso, ed inversamente proporzionale alla somma della resistenza $\mathbf{R}_1$ di tale circuito e di quella $\mathbf{R}_2$ della miscela del protoplasma con le molecole della sostanza odorata, secondo la relazione:

$$O = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2}$$

546ª Scoperta - La forza **f''**, l'intensità **i** di corrente e l'odore **O** sono equivalenti, essendo tutti tre equivalenti ad accelerazioni di masse. Vale quindi la relazione:

$$O = i = f''$$

547ª Scoperta - Nel mondo fisico gli odori non esistono, ma esistono in esso solamente le accelerazioni elettroniche corrispondenti provocate nelle fibbre olfattorie dalla varia resistenza elettrica della

miscela del protoplasma con le molecole delle sostanze odorate. Gli odori quindi sono apparenze (sensazioni) prodotte nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello, secondo la relazione:

$$O = m_{10}\, a_{10}$$

548ª Scoperta - Le sensazioni di odore esistono solo se durano nella psiche un certo periodo di tempo **t** finito e diverso da zero, secondo la relazione:

$$O\ t = m_{10}\, a_{10}\, t$$

549ª Scoperta - Se il contatto delle molecole delle sostanze odorate con le fibre olfattorie non dura un certo periodo di tempo **t**, sì che le accelerazioni elettroniche provocate nelle fibre olfattorie non durino anch'esse un certo periodo di tempo, nessuna sensazione odorosa sorge nella psiche.

550ª Scoperta - Le sensazioni odorose che durano un certo periodo di tempo **t**, sono equivalenti ad un impulso **I** nella psiche, mentre sono equivalenti ad una quantità di moto $\mathbf{m}_{10}\, \mathbf{V}_{10}$ nel mondo fisico, secondo la relazione:

$$O\ t = I = m_{10}\, V_{01}$$

§ 45° - EQUAZIONE GENERALE DELLE EQUIVALENZE PSICO-FISICHE O DELLE INERZIE - DIMOSTRAZIONE DEL PRINCIPIO UNIFENOMENICO DEL MONDO FISICO - UNA SCOPERTA GRANDIOSA: LE SENSAZIONI, FORZE COMPRESE, NON ESISTONO NEL MONDO FISICO, MA ESISTONO SOLAMENTE IN ESSO LE EQUIVALENTI ACCELERAZIONI DI MASSA - LE SENSAZIONI QUALI APPARENZE DEL MONDO FISICO E REALTÀ DEL MONDO PSICHICO - LA SCOPERTA DELLA DURATA DI TEMPO CHE COSTITUISCE IL PRESENTE.

Nei paragrafi precedenti siamo pervenuti a dimostrare ciò che ci eravamo proposti al principio di questo capitolo, e precisamente che: **"Le varie sensazioni della psiche sono proporzionali all'accelerazione di masse nel mondo fisico".**

In altre parole siamo pervenuti a dimostrare la validità delle 10 equivalenze psico-fisiche date dalle relazioni (2) che qui trascriviamo:

$$F = m_1 a_1;\quad P = m_2 a_2;\quad H = m_3 a_3;\quad E = m_4 a_4;\quad F_r = m_5 a_5$$
$$S = m_6 a_6;\quad Q = m_7 a_7;\quad L = m_8 a_8;\quad O = m_9 a_9;\quad S_a = m_{10} a_{10} \qquad (1)$$

Sino ad oggi si è ammessa solamente la prima di queste equazioni, cioè in base al secondo principio d'inerzia del Newton si è ammesso che solamente la forza sia proporzionale all'accelerazione di una massa. Ora invece noi abbiamo dimostrato che anche il peso P, il magnetismo H, l'elettricità E, la forza elettro-dinamica F_r, il suono S, il calore Q, la luce L, l'odore O ed il sapore S_a, sono proporzionali all'accelerazione di masse.

Cade quindi l'arbitraria prerogativa che sinora si è concesso esclusivamente alla forza di essere equivalente al prodotto di masse per accelerazioni, poichè anche le altre sensazioni ora citate sono equivalenti a tale prodotto. Il principio d'inerzia assume con le (1) un'estensione affatto impreveduta sino ad oggi, non solo, ma esso viene chiarito nella sua essenza intima, in quanto la forza e tutte le altre sensazioni sono relative al mondo psichico, mentre l'accelerazione delle masse corrispondenti sono relative al mondo fisico.

Le relazioni (1) oltre ad essere le 10 equivalenze psico-fisiche, sono anche le 10 equazioni dell'inerzia. Esse si possono riassumere in un'unica equazione

generale. Infatti se con il simbolo S_c indichiamo uno qualsiasi dei simboli dei primi membri delle (1), e con m_n ed a_n una qualsiasi delle masse e delle accelerazioni dei secondi membri delle (1), avremo:

$$S_c = m_n \, a_n \qquad (2)$$

la quale è l'equazione generale delle equivalenze psico-fisiche, o delle inerzie.

È chiaro che la prima delle (1), che è l'equazione di Newton, non è che un caso particolare della (2), la quale è quindi la relazione capitale che deve essere assunta d'ora innanzi a fondamento di tutta la scienza esatta.

Al posto della relazione di Newton, bisogna quindi sostituire d'ora innanzi la relazione (2) di Todeschini.

Nei paragrafi precedenti abbiamo dimostrato come le varie sensazioni si possono misurare tutte in chilogrammi, cioè si possono misurare tutte in base alla sensazione di peso. Ma potremmo con lo stesso diritto misurarle in calorie in base alla sensazione di calore, oppure misurarle tutte in lumi, in base alla sensazione di luce, ecc. Nulla in vero ci autorizza a ritenere che la sensazione di peso debba essere quella esclusiva a misurare tutte le altre, poichè ciascuna di queste può allo stesso diritto essere presa come misura delle altre, e ciò in forza delle relazioni (1) e (2). In altre parole le varie sensazioni sono dimensionalmente equivalenti tra di loro, poichè sono tutte equivalenti al prodotto di masse per accelerazioni. Chiameremo questo: **"Principio di equivalenza dimensionale delle sensazioni".**

Newton, quando ammise la prima delle (1) pensava che realmente le forze potessero esistere nel mondo fisico, e tuttora la scienza crede a questo assurdo, non avendo meditato che la forza è una sensazione, epperò parve lecito sinora, pensare che per quanto grande fosse l'accelerazione di un corpo e per quanto grande fosse la sua massa, vi corrispondesse sempre nel mondo fisico una forza proporzionale. Ora però che noi abbiamo scoperto che le forze sono sensazioni che non esistono nel mondo fisico, ma solamente sorgono nella psiche, sorge il dubbio che forze grandissime o piccolissime non possano essere provocate nel nostro spirito. Così ad esempio, l'uomo può percepire sensazioni dirette di forza che variano da pochi decigrammi a pochi quintali. Infatti se noi posiamo su una mano un fiammifero, non ne avvertiamo il peso esiguo, e se sul nostro corpo vengono posti dei macigni che pesano quintali, allorchè la pressione vince la resistenza dei nostri organi, il nostro corpo si schiaccia e subentra la morte, sì che infranti gli organi di senso ed i nervi relativi, nessuna accelerazione è più trasmessa al cervello, e quindi nessuna sensazione può sorgere nella psiche, se pur si voglia considerare che il cervello resti intatto e la psiche in funzione.

Al disotto del limite inferiore delle forze percepibili, l'uomo riesce ancora ad avvertire le accelerazioni minime della materia, ma non più sotto forma di sensazioni di forza, bensì come sensazioni di suono, di calore, di elettricità, di luce, di odore, di sapore ecc., sino a giungere ad un limite inferiore, oltre il quale l'esiguità delle accelerazioni corpuscolari non azionano alcun organo del corpo umano, epperò nessuna accelerazione viene trasmessa al cervello e quindi nessuna sensazione nasce nella psiche.

Al disopra di qualche quintale nessun organo ha l'uomo che gli dia la sensazione equivalente alla accelerazione di massa corrispondente, anzi a questi carichi tutti i suoi organi si infrangono.

La validità sperimentale della prima delle (1) del Newton si estende quindi da pochi decigrammi a pochi quintali, e la validità delle nostre relazioni (1) e (2) si estende dal peso esilissimo delle radiazioni visibili sino a qualche quintale.

Questo naturalmente volendo considerare quelle equazioni solamente nei limiti della realtà sperimentale. Oltre tali limiti quelle relazioni diventano delle illazioni matematiche, in quanto al secondo membro che esprime accelerazione di masse sempre realizzabile nel mondo fisico anche oltre i limiti sopra definiti, si presuppone corrispondano sempre sensazioni proporzionali, le quali viceversa non vengono affatto suscitate nella psiche da nessun organo.

In altre parole i simboli che designano le sensazioni, oltre quei limiti, sono da ritenere come lettere indicanti l'entità del prodotto di masse per accelerazioni. Oltre tali limiti i primi membri della (1) e della (2) non sono più relativi al mondo psichico, bensì a quello fisico, come lo sono i secondi membri.

Ma allora tanto vale ad indicare il prodotto della massa per l'accelerazione con la lettera X, che abbia proprio le dimensioni di quel prodotto, cioè:

$$X = m_n \, a_n \qquad (3)$$

Così alla X si può sempre sostituire uno qualsiasi dei simboli di sensazione posti nei primi membri delle (1) quando si sia entro i limiti di possibilità del sorgere delle sensazioni, mentre oltre tali limiti si può concepire la X semplicemente come valore del prodotto di una massa per una accelerazione, definite queste nel secondo membro.

Tutto ciò che abbiamo detto fin qui è valido se si vuole ragionare, che se poi non si vuole ragionare allora non si fa della scienza, ma si entra nell'astrazione dei sogni che non corrispondono più alla realtà fisica, poichè l'ammettere che le sensazioni di forza e tutte le altre equivalenti possano essere suscitate nella psiche anche quando il corpo dell'essere percepiente non traduce al cervello le accelerazioni del mondo fisico è in contrasto con la sperimenta-

zione, ed il sostenere invece che le sensazioni, forze comprese, esistono nel mondo fisico è in contrasto con il principio unifenomenico.

Da ciò consegue la necessità di dimostrare la validità del principio unifenomenico. A questo scopo consideriamo il rumore che nasce dall'urto di due corpi. Prima e dopo l'urto nessun rumore essi provocano e quindi il rumore nasce all'atto del loro incontro. Se il rumore prima dell'urto non è nel corpo urtante, questo non può cederlo a quello urtato. D'altra parte se dopo l'urto nessuno dei due corpi possiede rumore, almeno dopo un certo periodo di tempo, è segno che il rumore non era nei due corpi ne vi permane. Ma se non vi era e non vi permane è chiaro che anche all'atto dell'urto o poco dopo di esso non vi è nè può essere sorto rumore. In altre parole il rumore è una sensazione acustica che sorge solo nella psiche, ma che non esiste nel mondo fisico. Questa sarebbe una dimostrazione filosofica della inesistenza dei suoni nel mondo fisico, dimostrazione che si potrebbe estendere a tutte le altre sensazioni di calore, luce, forza, elettricità, odore, sapore ecc. Tale dimostrazione è di un'evidenza tale che basterebbe da sola a convincere, ma gli scienziati si sono abituati a non convincersi se non con dimostrazioni analitiche e perciò siamo costretti a sciorinare relazioni matematiche anche in questo caso dove se ne potrebbe fare a meno.

Perciò consideriamo l'urto di due sfere anelastiche, aventi lo stesso raggio, e costituite della medesima sostanza sì che abbiano anche la stessa massa m. Supponiamo che la prima sfera abbia una velocità V_1 e si sposti secondo una retta, e che ad un certo istante incontri la seconda sfera immobile e le imprima una velocità V_2, e che la sfera urtante dopo il contatto resti immobile. È un caso che capita sovente nel gioco del biliardo, come abbiamo fatto osservare altrove, e noi consideriamo tale caso per porci nelle condizioni più semplici e più evidenti per la dimostrazione che dobbiamo fare. Evidentemente in questo caso tutta la quantità di moto posseduta dalla sfera urtante è passata, dopo l'urto, alla sfera urtata, e potremo scrivere perciò la seguente eguaglianza:

$$m\ V_1 = m\ V_2 \tag{4}$$

Da questo relazione risulta immediatamente:

$$V_1 = V_2 \tag{5}$$

e la (4) diventa:

$$m\ V_1 = m\ V_1 \tag{6}$$

La quantità di moto totale prima e dopo l'urto si mantiene costante, e quindi la (4) e la (6) ci indicano la legge della conservazione della quantità di moto,

ci indicano anche che l'azione è eguale alla reazione, e perciò siamo in perfetta coerenza coi due principî basilari della meccanica.

Sinora noi non abbiamo considerato nè l'intervento nè il sorgere di forze, e constatiamo che anche senza di esse quei due principî fondamentali della meccanica sono verificati.

Se ora supponiamo che all'atto dell'urto la prima massa sviluppi una forza F per un istante brevissimo t, contro la sfera urtata, questa dovrebbe avere ricevuto un impulso I_1, tale che:

$$I_1 = F\ t \tag{7}$$

La massa urtata dovrebbe quindi avere, dopo l'urto, l'impulso I_1 e poichè noi constatiamo sperimentalmente che essa ha anche la quantità di moto data dal secondo membro della (4), in totale essa dovrebbe avere una quantità di moto Z eguale a:

$$Z = m\ V_2 + I_1 \tag{8}$$

Stante che l'impulso è equivalente ad una quantità di moto, sarà:

$$m\ V_1 = I_1$$

e con ciò la (8) diventa:

$$Z = m\ V_2 + m\ V_1 \tag{9}$$

Tale equazione, in base alla (5) diventa:

$$Z = 2\ m\ V_1 \tag{10}$$

questa sarebbe la quantità di moto della sfera urtata, dopo l'urto. Stante che prima dell'urto la quantità di moto è espressa dal primo membro della (4), avremmo:

$$m\ V_1 = 2\ m\ V_1 \tag{11}$$

la quale costituisce un assurdo matematico, essendo invece:

$$m\ V_1 < 2\ m\ V_1 \tag{12}$$

Questo non è un assurdo matematico, ma costituisce un assurdo fisico in quanto ci dice che la quantità di moto del sistema prima dell'urto è minore di quella dopo l'urto, ossia che la quantità di moto del sistema non si conserva costante, o ciò che fa lo stesso che l'azione non è eguale alla reazione.

Quindi se si ammette che nell'urto venga ceduta una forza si cade o in

un assurdo matematico, od in un assurdo fisico; ergo, resta dimostrato che le forze non esistono nè possono nascere nel mondo fisico. *c. v. d.*

Data così la dimostrazione matematica del principio unifenomenico, ne daremo ora anche la dimostrazione sperimentale. Prima dell'urto noi non possiamo constatare che l'esistenza di due masse, di cui una mobile a velocità V_1 ed una immobile. Siamo quindi certi dell'esistenza della quantità di moto di cui al primo membro della (1). Dopo l'urto noi non possiamo constatare che l'esistenza di due masse di cui quella urtante immobile e quella urtata che ha velocità V_2. Siamo quindi certi dell'esistenza della quantità di moto espressa dal secondo membro della (2). Nel mondo fisico a noi non è possibile che trovare delle masse in movimento, ergo è sperimentalmente accertato che non esistono in esso nè forze nè altre sensazioni equivalenti.

Affinchè noi possiamo avvertire le forze, occorre che l'urto avvenga tra la materia ed il nostro corpo, ma la sensazione di forza non può sorgere che nella psiche, poichè anche l'urto della materia esterna al nostro corpo contro quella che costituisce i nostri organi, non fa che produrre movimento di questa sino all'estrema diramazione dei nervi, cioè sino al cervello. Dal mondo esterno sino al cervello a noi non è possibile quindi che constatare una successione di urti, un movimento di masse più o meno grandi, un trasmettersi di quantità di moto, e mai un trasmettersi di forze o di impulsi, poichè queste forze e questi impulsi vengono solamente suscitati nella psiche a causa di quei movimenti nella materia cerebrale. *c. v. d.* Ciò che si è detto per la forza vale anche per tutte le altre sensazioni (suono, calore, luce, odori, sapori, elettricità, magnetismo).

Data così la dimostrazione filosofica, matematica e sperimentale del principio unifenomenico del mondo fisico, potremo enunciare che: **" Il principio della conservazione della quantità di moto, ed il principio che l'azione è sempre eguale alla reazione, sono verificati solamente se nel mondo fisico non esistono le sensazioni, forze comprese ".**

Da cui discende immediatamente che: **" Il verificarsi nel mondo fisico della conservazione della quantità di moto e l'essere sempre l'azione eguale alla reazione, dimostrano che in quel mondo non esistono sensazioni, forze comprese, ma solamente esistono masse in movimento ".**

I due principî basilari della meccanica dimostrano quindi il principio unifenomenico del mondo fisico.

Vogliamo ora richiamare l'attenzione del lettore sul fatto che le relazioni (1) e la (2) che le compendia, ci portano a quel concetto unitario delle scienze sino ad oggi sognato invano dai più grandi Intelletti scientifici apparsi sulla Terra. Infatti l'aver ridotto tutti i fenomeni delle varie branche scientifiche

ad un fenomeno unitario spazio-dinamico (movimento ed urto di masse) e l'aver trovato leggi identiche per la meccanica, l'acustica, la termodinamica, l'ottica, l'olfattodinamica, la gustodinamica, l'elettromagnetismo, l'astronomia e la fisica atomica ci consente di far rientrare tutte queste scienze come casi particolari della spazio-dinamica, con poche leggi generali che valgono pei fenomeni di ciascuna di quelle discipline. Nei paragrafi precedenti il lettore avrà infatti notato l'eguaglianza formale delle relazioni che esprimono le leggi dei fenomeni contemplati nei vari rami della scienza da noi trattati e sopra accennati.

Basta quindi conoscere le leggi della spazio-dinamica per conoscere tutte quelle che reggono le altre scienze esatte. Basta conoscere il meccanismo spazio-dinamico per conoscere tutti i meccanismi degli altri fenomeni che sino ad ora ci apparvero inesplicabili.

È una visione grandiosa ed unitaria che noi abbiamo raggiunto insieme con una spiegazione chiara dei fenomeni, ed una semplificazione ridotta a poche leggi generali, sì che d'ora innanzi sarà possibile sintetizzare, anche nella mente dell'uomo meno enciclopedico, l'estensione sinora disparata ed immensa che costituì fino ai giorni nostri l'intricato diramarsi delle nozioni, dei concetti e delle leggi dei vari rami delle scienze. Queste non saranno più avulse l'una dall'altra, nè parleranno un linguaggio diverso, ma bensì si riconosceranno come sorelle della stessa madre: la spazio-dinamica, e ne avranno tutti i lineamenti ed i caratteri fondamentali.

È chiaro che questo grandioso risultato non poteva essere raggiunto se non si scopriva che tutte le sensazioni sono equivalenti ad accelerazioni di masse, secondo le relazioni (1) e (2). Infatti le varie branche scientifiche sono sorte ciascuna per studiare i fenomeni e le leggi di una particolare sensazione: la meccanica si basa sulla sensazione di forza, l'acustica su quella del suono, l'ottica su quella della luce, la termodinamica su quella del calore, ecc. Per unificare queste scienze bisognava quindi unificare le sensazioni, cioè dimostrare che esse sono dimensionalmente equivalenti, ciò che noi abbiamo fatto ed espresso con le relazioni (1) e (2).

Da ciò consegue che: **"L'unificazione delle scienze sperimentali richiede la equivalenza dimensionale delle sensazioni tra di loro e l'equivalenza di ciascuna al prodotto di masse per eccelerazioni".**

Da ciò consegue che: **"L'equivalenza dimensionale delle sensazioni e l'equivalenza di ciascuna al prodotto di masse per accelerazioni dimostrano che l'Universo è retto da una meccanica unitaria".**

Intendiamo ora di compiere un'indagine sulla ricezione dei vari organi delle quantità di moto trasmesse loro dal movimento della materia o dello spazio circostante al corpo umano. Prenderemo in considerazione taluna delle

sensazioni espresse dalle relazioni (1), e precisamente quelle che sorgono nella psiche a causa di movimenti ondulatori della materia o dello spazio, cioè la sensazione elettrica E, il suono S, il calore radiante Q e la luce L. Per quanto abbiamo dimostrato nei paragrafi precedenti si può scrivere:

$$E = h\,\nu \qquad S = h\,\nu \qquad Q = h\,\nu \qquad L = h\,\nu \tag{13}$$

Nelle quali, come sappiamo, ν è la frequenza di vibrazione dei corpuscoli che incidono sugli organi periferici di senso, o quella di vibrazione dello spazio fluido. Tale frequenza assume scale di valori diversi per ogni sensazione. Infatti le sensazioni acustiche sono caratterizzate da frequenze che vanno da 16 a 20.000 vibrazioni al secondo; le sensazioni elettriche sono caratterizzate da frequenza che vanno da 10 a 32.10^9 vibrazioni al secondo; le sensazioni termiche da frequenze che vanno da 325.10^9 a 3.10^{12} vibrazioni al secondo; le sensazioni luminose da frequenze che vanno da 3.10^{14} a 7.10^{14} vibrazioni al secondo.

Ogni scala di frequenze distingue quindi la quantità delle sensazioni suscitate nella psiche. A loro volta queste scale si suddividono in gamme e queste in sottogamme. Così ad esempio, la scala musicale è composta di 8 gamme, ciascuna delle quali è composta di 7 note. Ogni nota è caratterizzata da una ben precisa frequenza. La terza gamma naturale maggiore è suddivisa, ad esempio, in 7 note alle quali competono le frequenze a fianco indicate:

Do = 261; *Re* 293,6; *Mi* 326,2; *Fa* 338; *Sol* 381,5; *La* 435; *Si* 489,4.

La qualità della nota dipende quindi dalla frequenza di vibrazione.

Analogamente la scala delle vibrazioni luminose si suddivide in gamme ciascuna delle quali suscita nella psiche un colore diverso. Così ai 7 colori fondamentali corrispondono le gamme di frequenze a fianco indicate:

Rosso: $450.10^{12} \div 499.10^{12}$; *Arancio:* $500.10^{12} \div 539.10^{12}$

Verde: $580.10^{12} \div 619.10^{12}$; *Azzurro:* $620.10^{12} \div 659.10^{12}$

Indaco: $660.10^{12} \div 699.10^{12}$; *Violetto:* 700^{12}....

I fatti sperimentali ora esposti dimostrano che: **" Ogni scala di frequenze diversa produce perturbamento solo in un ben determinato organo di senso ".**

Dimostra anche che: **" Ogni gamma viene distinta dalle altre me-**

diante particolari dispositivi contenuti nello stesso organo di senso interessato da quella particolare scala".

In altre parole, se il corpo umano è immerso in un ambiente nel quale lo spazio fluido ha tutte le vibrazioni dello spettro, l'organo dell'udito entrerà in risonanza con le vibrazioni relative alle frequenze della scala acustica, l'organo della vista sarà sollecitato dalle vibrazioni relative alle frequenze della scala luminosa, l'organo del tatto sarà sensibile alle vibrazioni che riguardano la scala elettrica con determinati organi, mentre con altri sarà sensibile alle vibrazioni aventi frequenze della scala termica, ecc. Ogni organo di senso è quindi suscettibile all'azione di una ben precisa scala di vibrazioni, non solo ma ha la proprietà di trasmettere al cervello tali vibrazioni più o meno mofícate, tramite i nervi relativi. Tutto questo essendo inconfutabile, perchè riposa su innumerevoli esperimenti, bisogna concludere che: **"Gli organi di senso degli esseri animati sono costituiti ciascuno da un complesso di oscillatori ricevente e trasmittente che entrano ciascuno in funzione per una determinata scala di frequenza. Il complesso di ogni organo è suddiviso in gruppi di oscillatori che entrano in azione ciascuno per una determinata gamma di frequenze. Ogni gruppo infine è costituito da più oscillatori che entrano in funzione ciascuno per una ben determinata frequenza".**

In armonia col principio unifenomenico che esclude che la materia possa essere sede di sensazioni o trasmetterle, potremo quindi enunciare che: **"Gli organi di senso degli esseri animati non ricevono dal mondo esterno sensazioni, nè trasformano le vibrazioni ricevute in sensazioni, come ritenuto erroneamente sino ad oggi, bensì si limitano a ricevere quelle vibrazioni materiali ed a ritrasmetterle più o meno modificate al cervello".**

L'anatomia ci dice che ogni organo di senso del corpo umano è costituito in modo diverso dagli altri. Nel mentre ci riserviamo di indagare sulla struttura dei singoli organi nel capitolo seguente, di dimostrare che tale struttura è veramente diversa da un organo all'altro e che veramente gli organi sono costituiti da oscillatori riceventi e trasmittenti, vogliamo ora precisare che gli oscillatori riceventi possono essere costituiti da membrane, da fibre, o da atomi semplici.

Cominciamo a studiare un organo particolare che ha come ricevitore una membrana: l'orecchio. È noto infatti che le vibrazioni atmosferiche a frequenza sonora hanno la proprietà di far vibrare la membrana del timpano dell'udito. Tale membrana, come tutti gli aggregati di materia, ha un'inerzia, epperò per rimoverla dalla posizione di quiete occorre esplicare contro di essa una certa forza F_o, o meglio, nel nostro linguaggio, occorre che la vibrazione

atmosferica che incide su di essa abbia almeno una frequenza tale che l'equivalente forza sia eguale ad F_0, sia cioè:

$$h\,\nu_0 = F_0 \qquad (14)$$

Al di sotto di tale frequenza la vibrazione atmosferica non può quindi muovere la membrana del timpano, e quindi non può sorgere nella psiche la sensazione acustica relativa. Ciò è in perfetta coerenza con la sperimentazione; infatti al di sotto di 16 vibrazioni al secondo in genere l'uomo non percepisce alcun suono. Si è detto in genere, perchè vi sono individui la cui membrana ha un'inerzia minore di quella della maggioranza degli altri esseri, e quindi quella frequenza minima per essi è minore di 16 vibrazioni al secondo, ma sempre ben precisa e diversa da zero. Chiameremo «*frequenza minima di inerzia*» il numero di vibrazioni minimo che occorre perchè un essere animato percepisca la sensazione corrispondente.

Ora vogliamo dimostrare che vi è anche una frequenza massima oltre la quale cessa ogni sensazione. Perciò consideriamo il fenomeno di risonanza. È noto che se disponiamo l'uno accanto all'altro due pendoli eguali, spostandone uno dalla posizione di riposo e facendolo oscillare, vedremo anche il secondo pendolo, dopo un po' di tempo, compiere oscillazioni con ampiezze eguali a quelle del primo. È questo il fenomeno di risonanza.

Viceversa se ripetiamo l'esperienza con due pendoli di lunghezza diversa, vediamo che il pendolo che non abbiamo posto direttamente in movimento, rimane in quiete.

Eguale risultato si ottiene se invece di due pendoli si accostano due diapason. Se essi sono eguali, eccitandone uno anche l'altro entra in vibrazione; se essi sono diseguali, quello non eccitato direttamente non entra in risuonanza.

Il fenomeno è facilmente spiegabile. Infatti supposto che la pressione atmosferica provocata dall'onda incidente sul pendolo in quiete lo solleciti a spostarsi in una direzione e che la depressione successiva lo riporti a compiere lo stesso spostamento in senso contrario, se il periodo dell'onda atmosferica è eguale a quello di risonanza del pendolo, allora l'alternanza delle spinte essendo in sincronia con quelle del movimento, mai si opporranno a questo. Se viceversa la frequenza dell'onda incidente è diversa da quella di risonanza del pendolo, le spinte saranno a volte concordi a volte contrastanti al movimento del pendolo e questo tenderà a fermarsi, o meglio mentre tende a muoversi perchè spinto in un senso riceverà una spinta in senso contrario che tenderà a frenare il movimento prima iniziale. Siamo quindi certi che vi è una frequenza massima per la quale gli organi di senso, o meglio i loro oscillatori, cessano di vibrare. Se chiamiano con ν_m, tale frequenza, l'equi-

valente forza F_{max} sarà:

$$F_{max} = h\ \nu_m \qquad (15)$$

Per il suono noi sappiamo che tale frequenza massima si aggira sulle 20.000 vibrazioni al secondo. Se l'atmosfera vibra con frequenze superiori a quella ora citata, l'oscillatore che ha quella risonanza cessa di fremere e nessuna sensazione verrà suscitata nella psiche.

Chiarito così come la possibilità di vibrare della membrana del timpano sia limitata tra due frequenze estreme, vediamo ora come si possano distinguere i suoni semplici dal complesso vibrare della membrana quando incidono in esse le vibrazioni di una orchestra.

Si tratta di spiegare come avviene l'analisi dei suoni. Helmholtz la ottenne per primo con una serie di oscillatori crescenti, ognuno dei quali entrava in risonanza per una determinata frequenza corrispondente ad un suono diverso. Allo scopo oggi si usano delle sfere cave di metallo piene di aria, ed aventi diametri opportuni crescenti. Emettendo un suono complesso in presenza di una serie di oscillatori simili, entreranno in risonanza solamente quelli che hanno frequenze eguali a quelle delle onde incidenti. Si riesce così a riconoscere di quali e quante note semplici è costituito un suono complesso.

Ora, come noi vedremo nel capitolo prossimo, nell'orecchio vi è proprio una serie di oscillatori simili a quelli descritti, che costituiscono l'organo del Corti. Le onde complesse della membrana del timpano sono convogliate all'organo del Corti e la serie di oscillatori di cui esso è costituito distingue i suoni semplici, poichè entrano in risonanza solamente quegli oscillatori le cui frequenze di risonanza corrispondono ad una delle frequenze delle onde in arrivo.

Dato così un primo accenno al funzionamento degli oscillatori riceventi dell'udito, passiamo ad un'indagine sommaria sugli oscillatori riceventi dell'occhio. È noto che le immagini degli oggetti si formano sulla retina degli occhi. Le stesse immagini si possono formare sulla lastra smerigliata di una macchina fotografica, oppure sulla parete di una stanza buia, quando la luce entri da un foro praticato nella parete di fronte. Gli stessi colori di cui sembrano tinti gli oggetti noi li riscontriamo sulla lastra fotografica, sulla retina dell'occhio o sulla parete della stanza. Ma noi facciamo notare che mentre gli oggetti sono costituiti di sostanze diverse se appaiono diversamente colorati, la retina, la lastra o la parete sono costituite della stessa sostanza in tutti i loro punti di superficie. Da questa osservazione che sembra lapalissiana, consegue che ogni sostanza od elemento chimico ha un particolare colore, e se noi dobbiamo cercare la causa dei diversi colori,

dobbiamo indagare innanzi tutto sugli oggetti che ricevono la luce e la riflettono sulla retina, sulla lastra o sulla parete.

Ora qualsiasi oggetto è costituito di atomi, i quali a loro volta sono costituiti da un nucleo attorno al quale orbitano degli elettroni. La forza centrifuga di questi elettroni si può rappresentare come un vettore rotante diretto secondo il raggio che congiunge il mobile al centro nucleare, e rivolto verso la periferia. Per il teorema di Galileo Ferraris, i vettori rotanti rappresentanti le forze centrifughe dei vari elettroni orbitanti, si possono comporre in un vettore risultante che rappresenta la forza alternata cui è sottoposto l'atomo, il quale perciò oscillerà con una frequenza propria. Ogni sostanza quindi è caratterizzata dall'avere una propria frequenza ν_p di oscillazione, come del resto abbiamo già dimostrato al Cap. VI dedicato alla chimica. L'atomo quindi anche se non è eccitato emette egualmente radiazioni che per lo più sono invisibili ma che possono anche diventare visibili in alcuni atomi speciali se ulteriormente eccitati come nel fosforo. Il fatto che le varie sostanze abbiano una temperatura diversa, ci dice già che esse debbono vibrare diversamente l'una dall'altra. Su questo fatto anzi è fondata la fotografia a raggi infrarossi. Ogni sostanza quindi si comporta come una sorgente di vibrazioni particolari, in quanto tali vibrazioni vengono da essa trasmesse allo spazio fluido ambiente. La forza equivalente a tale vibrazione sarà:

$$F_p = h\,\nu_p \tag{16}$$

Tale frequenza è relativa allo spazio considerato come immobile. Se invece lo spazio dovesse vibrare con frequenza ν_i perchè già sollecitato da un'altra sorgente di vibrazioni, allora la frequenza relativa tra la sostanza illuminata e lo spazio, diventa:

$$\nu_r = \nu_i - \nu_p \tag{17}$$

L'equivalente forza F sarà:

$$F = h\,\nu_r = h\,(\nu_i - \nu_p) \tag{18}$$

La forza F è equivalente, nel nostro caso, alla sensazione di luce L, epperò possiamo scrivere:

$$L = h\,\nu_r = h\,(\nu_i - \nu_p) \tag{19}$$

la quale ci dice che: **"La frequenza delle onde riflesse da una superficie, è proporzionale alla differenza tra la frequenza dell'onda incidente sulla superficie e la frequenza di vibrazione propria degli atomi che costituiscono la superficie stessa".**

Stante che gli atomi dei vari elementi sono diversi, ogni sostanza avrà particolare frequenza di vibrazione propria. Da ciò consegue che se illuminiamo diverse sostanze con la stessa qualità di luce, la luce da esse riflessa avrà frequenze diverse, cioè sarà diversamente colorata e gli oggetti ci sembreranno tinti di colore differente. In verità, nel nostro linguaggio, non bisogna parlare di luce incidente e di luce riflessa, ma solamente di onde di spazio incidenti e di onde di spazio riflesse. Queste poi tradotte al cervello suscitano nella psiche la sensazione di colore. Gli oggetti non hanno quindi alcun colore, ma solamente vibrano, o meglio hanno degli atomi vibranti. Noi abbiamo l'illusione che i colori siano localizzati in essi, perchè in essi è localizzata la vibrazione propria a ciascuno.

Questa nostra scoperta è confermata da quanto ora diremo. Dall'epoca di Cartesio ad oggi si è ritenuto che la luce bianca fosse composta di 7 colori, e che colpendo determinate sostanze, queste avessero la proprietà di assorbire 6 colori e riflettere invece solo la luce del settimo colore, che così appariva come quello della sostanza illuminata. Con tale modo di concepire, ne dovrebbe risultare che se viene illuminato un ambiente con una luce monocromatica, cioè di un solo colore, tutti gli oggetti che non riflettono tale luce, dovrebbero apparire neri, mentre invece noi sappiamo bene che ciò non è. Infatti negli spettacoli di varietà tutti hanno visto che illuminando il palcoscenico con una luce di un determinato colore i vestiti degli attori appaiono tutti colorati diversamente, e che si trae partito di ciò per ottenere mirabili effetti di colori cangianti al variare della luce monocromatica usata. Se era possibile spiegare il vario colore degli oggetti illuminati dalla luce bianca pensando questa composta di 7 colori, non è più possibile spiegare i vari colori degli oggetti illuminati da una luce composta di un solo colore ! Solamente col nostro concetto la spiegazione è possibile, ma allora bisogna rinunciare a pensare la luce bianca composta di 7 colori, oppure di 7 vibrazioni di frequenza diversa, ed ammettere che, o bianca, o colorata, la luce è una sensazione che sorge nella psiche, e che ha per corrispondente nel mondo fisico una vibrazione di determinata frequenza per ciascun colore, bianco compreso.

Dalla (14) possiamo poi dedurre ancora che: **" Se la frequenza ν_p propria della sostanza riflettente è tale che la differenza tra essa e la frequenza incidente, diano una frequenza compresa in una gamma diversa da quella incidente, la psiche rivela la vibrazione riflessa con la sensazione di un colore diverso da quello della luce usata ".**

Una delle più belle arti dell'uomo, la pittura, si basa da secoli sulla frequenza specifica delle varie sostanze, che per l'ignoranza del fenomeno da noi descritto, furono chiamate colori. Possiamo quindi tranquillamente enunciare che: **" Le sostanze coloranti non sono altro**

che elementi chimici aventi frequenze di vibrazione propria una diversa dall'altra ".

Dalla relazione (19) si vede subito che se la frequenza dell'onda di spazio incidente è uguale a quella propria della sostanza colpita, la frequenza dell'onda riflessa è nulla, cioè non vi è vibrazione, ed il corpo ci appare nero.

È poi da osservare che a sua volta la luce riflessa incide sulla retina dell'occhio. Questa retina essendo composta di sostanze materiali avrà anche atomi aventi vibrazioni proprie. Se chiamiamo, quindi con ν_o la frequenza propria di vibrazione della retina, la equivalente forza F_o sarà data da:

$$F_o = h\,\nu_o \tag{20}$$

Allora la frequenza di vibrazione dell'onda riflessa rispetto agli atomi della retina, sarà data dalla relazione:

$$\nu = \nu_i - \nu_p - \nu_o \tag{21}$$

e l'equivalente sensazione di luce L diventa:

$$L = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p - \nu_o) \tag{22}$$

la quale ci svela che: **" La sensazione di luce o colore suscitata nella psiche da un oggetto sul quale si incidono vibrazioni di spazio a frequenza luminosa, dipende dalla frequenza della vibrazione incidente sull'oggetto, dalla frequenza di vibrazione propria della sostanza di cui esso è composto e dalla frequenza di vibrazione propria della retina degli occhi ".**

Variando quindi la frequenza dell'onda incidente (ossia, come si dice erroneamente, variando il colore della luce incidente), variano anche le colorazioni apparenti degli oggetti. Variano invece le qualità degli oggetti sottoposti alla stessa onda (alla stessa luce), variano i loro colori apparenti. Variando infine la sostanza di cui è composta la retina, e lasciando invariata la frequenza dell'onda incidente (usando luce di colore unico), e lasciando invariata la sostanza degli oggetti, questi appaiono colorati diversamente. In generale la retina degli occhi dell'uomo è caratterizzata da una ben determinata frequenza propria eguale per tutti gli individui, però vi sono rare eccezioni di invididui dotati di retina avente frequenza di vibrazione propria diversa da quella delle retine della maggioranza degli altri uomini; epperò questi individui eccezionali dovrebbero vedere gli oggetti colorati diversamente dal come li vedono gli invididui normali. Infatti i daltonici hanno questa visione eccezionale. Questa anomalia, com'è noto, si chiama daltonismo perchè fu scoperta

da Dalton su se stesso. Il dire che il daltonismo è un difetto della vista è errato, poichè fuori dal corpo umano, o meglio fuori dalla nostra psiche non vi sono colori, ma solamente vibrazioni. Non si può quindi sostenere che un daltonico che vede rosso là dove gli altri vedono verde, o viceversa, veda male, perchè in realtà vedono male tutti, nel senso che il colore che vedono non esiste nel mondo fisico.

In altre parole se tutti fossero daltonici, meno una minoranza che fosse normale, questa sarebbe ritenuta difettosa nella vista, e si riterrebbe che i colori che essa vede sono irreali. In verità poichè i colori sorgono nella psiche, un daltonico che abbia la sensazione di rosso ha lo stesso diritto di sostenere che questo è il colore vero, quanto l'individuo normale ha il diritto di sostenere che invece quel colore è verde. Le realtà psichiche sono diverse per essi, ma non per questo smentibili. Nella psiche di uno v'è realmente la sensazione di rosso, così come nella psiche dell'altro v'è realmente la sensazione di verde. Ne segue che il colore è una sensazione relativa all'individuo, ed infatti la (21) ci dice chiaramente che esso dipende dalla frequenza ν_o propria della retina di ciascun uomo.

La (16) ci dice d'altra parte che la sensazione luminosa dipende anche dalla frequenza incidente sull'oggetto e dalla sua frequenza propria di vibrazione, epperò la sensazione dipende anche da fenomeni oggettivi esterni al corpo umano.

La (16) esprime quindi la relatività oggettiva-soggettiva delle sensazioni, ossia la relatività psico-fisica di esse.

I risultati cui siamo pervenuti nell'ottica per vibrazioni di spazio a frequenza luminosa, sono validi anche per la termodinamica per vibrazioni a frequenze termiche. Infatti se consideriamo una superficie riflettente raggi termici, questa essendo composta di atomi aventi una vibrazione propria a frequenza ν_p, produrranno nello spazio fluido oscillazioni, la cui forza equivalente è data da

$$F_p = h\,\nu_p \qquad (23)$$

D'altra parte la sorgente delle radiazioni termiche produce nello spazio una vibrazione a frequenza ν_i, sì che la frequenza dell'onda riflessa sarà:

$$\nu_r = \nu_i - \nu_p \qquad (24)$$

Se quest'onda riflessa colpisce l'epidermide del corpo umano, questa essendo costituita di atomi vibranti a frequenza ν_o, resterà sollecitata da una vibrazione di spazio avente una frequenza relativa tale che:

$$\nu = \nu_i - \nu_p - \nu_o \qquad (25)$$

La sensazione di calore Q suscitata nella psiche sarà perciò data da:

$$Q = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p - \nu_o) \qquad (26)$$

la quale ci svela che: **" La sensazione di calore suscitata nella psiche da una superficie sulla quale incidono vibrazioni di spazio a frequenza termica, dipende dalla frequenza delle vibrazioni incidenti sulla superficie, dalla frequenza di vibrazione propria di questa e dalla frequenza di vibrazione dell'epidermide ".**

Anche la sensazione di calore è quindi relativa al soggetto, a parità di altre condizioni esterne ad esso.

Ciò che abbiamo detto per le radiazioni a frequenza luminosa e termica vale anche per altre radiazioni, ad esempio quelle elettriche. Dalla (22) e dalla (26), in base alla equivalenza dimensionale delle sensazioni, potremo scrivere in generale:

$$S_e = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p - \nu_o) \qquad (27)$$

la quale ci dice che: **" Una sensazione qualsiasi S_e suscitata nella psiche da un oggetto sul quale incidono vibrazioni di spazio, dipende dalla frequenza delle vibrazioni incidenti sull'oggetto, dalla frequenza propria di questo e dalla frequenza di vibrazione dell'organo di senso interessato ".**

È chiaro che se la vibrazione della sorgente incide direttamente sull'organo di senso, cioè non viene riflessa da altro oggetto, allora $\nu_p = o$, e la (27) diventa:

$$S_e = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_o) \qquad (28)$$

Questo caso si presenta in pratica quando ad esempio ci scaldiamo ponendo il nostro corpo al sole. Le vibrazioni termiche incidono direttamente sulla nostra epidermide. Anche le vibrazioni a frequenza luminosa, nel caso ora citato incidono direttamente sulla retina dei nostri occhi. È da notare però che con le radiazioni dirette sempre ci pervengono anche radiazioni riflesse dagli oggetti circostanti.

Facciamo subito notare che in base alla (26) possiamo asserire che: **" Superfici di egual forma e dimensioni riflettono il calore diversamente a secondo della frequenza ν_p propria della sostanza che le compongono ,,.**

Questo risultato è in perfetta armonia con la sperimentazione. Dalla (26) abbiamo ancora che: **" Se la frequenza dell'onda termica incidente non è superiore alla somma della frequenza propria del corpo che la**

riflette e di quella propria dell'organo di senso che la riceve, nessuna sensazione di calore viene suscitata nella psiche ".

Particolari aspetti assume la trasmissione di vibrazioni a frequenza elettrica nello spazio, in quanto esse non interessano direttamente gli organi di senso, ma bensì esse vengono a perturbare solamente i conduttori delle antenne riceventi. Così in armonia con la (28), applicata al caso delle alte frequenze herziane, avremo:

$$E = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p) \qquad (29)$$

la quale ci dice che: **" Se la frequenza ν_i delle vibrazioni dello spazio (herziane) non raggiunge un valore superiore alla frequenza ν_p propria degli atomi che costituiscono l'antenna, questa non è percorsa da nessuna corrente elettrica ".**

In questa scoperta è spiegato il perchè occorrono alte frequenze per le trasmissioni radio, perchè che sinora è stato cercato invano ! Dalla (29) discende anche che: **" Antenne costituite di fili di sostanze diverse, ma aventi le stesse dimensioni e disposizione, sono percorse da correnti elettriche diverse a secondo della frequenza di vibrazione propria della sostanza di cui sono costituite ".**

Questo risultato è confermato dall'esperienza e getta uno sprazzo di luce sulla relazione intima che vi è tra la conduttività delle sostanze e la frequenza propria di oscillazione dei loro atomi.

Le cose fin qui dette sono in perfetta armonia con il concetto di inerzia da noi dato al Cap. III. Noi infatti abbiamo scoperto che l'inerzia non è altro che la resistenza che oppone il mezzo (spazio fluido) all'accelerazione della materia in esso immersa. Tale inerzia quindi sorge solamente quando vi sia movimento relativo tra la materia e lo spazio. Se questi due elementi vibrano alla stessa frequenza, in sincronia, nessun movimento relativo vi è tra di essi, e quindi nessuna inerzia sorge dell'uno rispetto all'altro. Infatti se nella (28) poniamo $\nu_i = \nu_o$, si ha:

$$S_e = h\,o = h\,(\nu_i - \nu_o) = o \qquad (30)$$

la quale ci dice che: **" Nessuna sensazione sorge nella psiche se la vibrazione dello spazio incidente sugli organi di senso ha frequenza eguale a quella propria di vibrazione di tali organi ".**

Stante l'equivalenza dimensionale delle sensazioni, e considerato che la forza è anche una sensazione, la (28) potrà scriversi:

$$F = h\,o = h\,(\nu_i - \nu_o) = o \qquad (31)$$

la quale ci dice che: **" Se la frequenza di vibrazione dello spazio è pari a quella di vibrazione della materia in esso immersa, la forza d'inerzia relativa è nulla ".**

Il fatto che una massa vibri, non è quindi sufficiente per far sorgere la forza d'inerzia, o qualsiasi altra sensazione corrispondente, ma occorre che la massa vibri rispetto allo spazio fluido in cui è immersa, ed occorre inoltre che tale massa faccia parte di un organo di senso. In altre parole se fosse concepibile che una massa potesse vibrare nel vuoto assoluto, nessuna forza occorrerebbe per mantenerla in vibrazione perchè nessuna resistenza essa troverebbe, mancando lo spazio ponderale attorno ad essa. È questo il concetto cui siamo già pervenuti al Cap. III e che perciò non ha bisogno di ulteriori delucidazioni essendo già stato dimostrato.

Molte delle vibrazioni dello spazio non vengono percepite come sensazioni. È noto infatti che oltre le vibrazioni che suscitano nella psiche le sensazioni di forza, suono, calore, elettricità, luce, ecc., ve ne sono altre, come ad esempio le vibrazioni radio, le ultra acustiche ecc., che non perturbano alcuno dei nostri organi, ma possono perturbare determinati composti chimici o speciali dispositivi i quali a loro volta possono rilevare ai nostri organi le vibrazioni ricevute opportunamente trasformate in frequenze adatte per azionare gli organi di senso.

Le vibrazioni atmosferiche che hanno frequenza superiore a quella massima di risonanza della membrana del timpano, sono note col nome di ultra-sonore, e sono caratterizzate da frequenze che vanno da 20000 a 10^8 vibrazioni al secondo. Esse non sono percepibili con alcun organo. Le oscillazioni dello spazio che non impressionano alcun organo sono quelle a frequenza radio, quelle ultraviolette, i raggi X, i raggi gamma, i raggi cosmici.

Il complesso delle radiazioni percepibili o no quali sensazioni ci dà lo spettro completo, con la sua suddivisione in scale, in gamme e frequenze.

Dallo spettro si vede che la materia, sia aggregata in masse, sia sciolta in fluidi come l'atmosfera od altri gas o liquidi, oppure sciolta nei suoi ultimi elementi che costituiscono nel complesso lo spazio ponderale, può assumere vibrazioni a frequenze che coprono l'estesa variazione di tutto lo spettro. Questo per altro non è infinito, ma è limitato da due frequenze, una inferiore e l'altra superiore.

In base al principio unifenomenico, nel mondo fisico quindi, non si trasmettono che vibrazioni di materia, e non forze, o suoni, o luci, o calore od elettricità, o magnetismo, ecc. Queste sono delle sensazioni che sorgono solamente nella psiche allorchè quelle vibrazioni più o meno modificate vengono trasmesse al cervello dagli organi di senso, tramite le diramazioni centripete nervose.

Errato è quindi il concetto che da secoli regge la scienza, e cioè che si trasmettano forze, luci, suoni, calore, odori, sapori, elettricità e magnetismo. Nessuna di queste entità viene trasmessa, ma solamente si trasmette una vibrazione di spazio.

Questo risultato concorda in pieno con la relazione (2) che è l'equazione generale delle equivalenze psico-fisiche, la quale ci dice che: **"Nel mondo fisico non esistono nè forze, nè suoni, nè calore, nè luce, nè elettricità, nè magnetismo, nè sapori, nè odori, nè qualsiasi altra sfumatura di queste sensazioni, ma vi sono solamente le accelerazioni materiali corrispondenti. Tutte le sensazioni sono quindi apparenze del mondo fisico, suscitate realmente nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello".**

Con la vasta portata di questa scoperta, cadono le bende nere che rendevano cieco e brancolante l'uomo fra un mondo di illusioni e di fantasmi, e se ora egli si accorge con amarezza di essere in un Universo senza forze, incolore, inodore, afono, cieco, atermico, inelettrico, ha per compenso la sicurezza e la serenità che apporta la conoscenza dei misteri che un giorno gli incutevano timore, ed in fondo al cuore la gioia di essere l'unica creatura dotata di capacità intellettuale così alta da poter essere riuscita a comprendere il meccanismo dell'Universo e di tutti i suoi fenomeni.

Ritornando al nostro argomento, sappiamo che se l'accelerazione della materia contro gli organi di senso del corpo umano, non dura un certo periodo di tempo finito e diverso da zero, nessuna sensazione sorge nella psiche. Si tratta di definire quale sia questo periodo di tempo minimo t_m.

In base alla (27) possiamo scrivere:

$$S_e = h\,\nu = h\,\frac{1}{T} \qquad (32)$$

Da questa equazione si vede subito che affinchè sorga la sensazione, la vibrazione deve durare almeno per il periodo di tempo T in cui si effettua un'oscillazione completa.

Considerando poi che la vibrazione ricevuta da un organo di senso viene trasformata in altra e che per tale trasformazione occorre un altro periodo di tempo t_1, che per trasferirsi lungo il percorso nervoso sino al cervello la vibrazione impiega un altro periodo di tempo t_2, che per far entrare in azione i vari organi del cervello occorre un altro periodo di tempo t_3, ne segue che il tempo minimo t_m che occorre tra l'istante che l'onda incide sull'organo di senso periferico, e l'istante in cui si produce la sensazione, sarà:

$$t_m = T + t_1 + t_2 + t_3 \qquad (33)$$

Parimenti quando cessa la vibrazione esterna, tutto il complesso di vibratori non ritornerà in quiete istantaneamente, ma per effetto dell'inerzia, vi tornerà solamente dopo un periodo di tempo eguale a quello impiegato per porlo in movimento, cioè eguale a quello espresso dalla (33). Questa relazione rappresenta quindi la legge della persistenza delle sensazioni. Su di essa, come noto, è fondato il cinematografo, che sfrutta la persistenza delle immagini luminose sulla retina dell'occhio che dura circa 1/10 di secondo.

Per l'occhio quindi si potrà scrivere:

$$t_m = \frac{1}{10}$$

Anche tutti gli altri organi di senso obbediscono alla (33), la quale infatti è stata dedotta da considerazioni generali. Quindi ogni organo di senso suscita sensazioni nella psiche che durano almeno un periodo di tempo t_m, che persistono in essa quanto persiste la vibrazione per inerzia nel complesso organico.

Ricordando che per la condizione di esistenza la (32) non è realizzabile nei due mondi fisico e psichico, se non viene moltiplicata per un certo periodo di tempo t, sia pur minimo, ma diverso da zero, ne consegue che tale tempo minimo non può essere più piccolo del tempo t_m di persistenza delle immagini, poichè esso è anche quello indispensabile a far entrare in funzione gli organi del cervello. La condizione di esistenza nei suoi minimi termini si ottiene quindi moltiplicando la (32) per il tempo t_m, ossia:

$$S_e \, t_m = h \, \nu \, t_m \qquad (34)$$

Questo tempo minimo di persistenza delle sensazioni, costituisce appunto il **"presente"**, ossia quella quantità finita o quanto di tempo di cui parlammo al Cap. II.

Ora si è in grado di dare una risposta al quesito di S. Agostino, enunciando che: **"Il presente è costituito dal tempo di persistenza delle sensazioni nella psiche, tempo che corrisponde a quello necessario per vincere l'inerzia degli oscillatori degli organi di senso del corpo degli esseri animati".**

Come abbiamo detto nel capitolo citato, quel grande Dottore della Chiesa nel considerare che il passato non è più e che l'avvenire non è ancora, sintetizzava la nostra esistenza reale nel brevissimo presente che pure sembrava sfumare nel nulla. Ora noi avendo dimostrato che questo presente corrisponde al tempo di persistenza delle sensazioni che è diverso da zero e ben precisato,

veniamo con ciò anche a determinare la minima unità di misura del tempo che la psiche può realmente percepire e controllare. Dalla (33) si vede che questo tempo t_m dipende anche dal periodo T delle vibrazioni, epperò il più piccolo valore di periodo spettando alle vibrazioni luminose, ed in particolare ai raggi violetti, perchè gli altri a frequenze maggiori non sono rivelabili con nessun organo alla psiche, ne consegue che per l'uomo il presente si aggira sul decimo di secondo.

Qual'ora non vi fosse persistenza delle sensazioni nella psiche, cioè non vi fosse persistenza di moto negli organi di senso, nervi e cervello, non vi sarebbero sensazioni, cioè queste sensazioni non avrebbero alcun presente. Ma il persistere nel moto della materia, per un certo periodo di tempo dopo che è cessata la causa del movimento stesso, è dovuto all'inerzia. Se quindi non vi fosse inerzia non vi sarebbe persistenza di sensazioni nella psiche, e per conseguenza non vi sarebbe presente. La coscienza di esso si annullerebbe nella psiche, e con ciò anche la sensazione del tempo.

Nel mondo fisico avverrebbe una distruzione anche più vasta, qualora l'inerzia della materia, o meglio la sua resistenza a spostarsi rispetto allo spazio non esistesse, ossia se tale spazio non fosse ponderale, ma vuoto assoluto. Infatti noi abbiamo visto al Cap. III che in questo caso non sarebbe possibile alcun spostamento di materia e quindi non sarebbero possibili nè urti, nè vibrazioni, ed inoltre essendo la materia movimento di spazio ponderale, mancando questo, non vi sarebbe quella, e non sarebbero possibili nemmeno le vibrazioni dello spazio che provocano nella psiche le sensazioni a carattere ondulatorio.

Quindi senza la resistenza dello spazio al movimento di una sua parte aliquota qualsiasi non esisterebbe la materia, nè alcun movimento, nè esisterebbe alcuna cosa od essere materiale, uomo compreso. L'Universo fisico si annullerebbe.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte rivoluzionarie:

551ª Scoperta - Stante che una qualsiasi delle 10 sensazioni della psiche di un essere animato, è proporzionale alla accelerazione della massa che la produce, l'equazione generale delle equivalenze psico-fisiche o dell'inerzia è data dalla seguente relazione:

$$S_e = m_n a_n$$

Tale equazione comprende come caso particolare quella relativa alla forza d'inerzia arbitrariamente posta dal Newton come esclusiva a rappresentare il prodotto di masse per accelerazioni.

552ª Scoperta - Nulla ci autorizza a ritenere che la sensazione di peso debba essere quella esclusiva atta a misurare tutte le altre, poichè ciascuna di queste può allo stesso diritto essere presa come misura delle altre, e ciò in base all'equivalenza dimensionale delle sensazioni.

553ª Scoperta - L'equivalenza delle sensazioni al prodotto delle masse per l'accelerazione è valida solo entro i limiti di funzionamento normale degli organi di senso del corpo degli esseri animati; oltre tali limiti nessuna sensazione sorge nella psiche di tali esseri anche se il loro corpo è soggetto ad urti la cui equivalente forza d'inerzia oltrepassa i limiti predetti. In conseguenza di ciò l'espressione più generale dell'inerzia si può esprimere con la seguente relazione:

$$X = m_n \, a_n$$

la quale riguarda solamente il mondo fisico se nel primo membro al posto di **X** si mette il prodotto di una massa per un'accelerazione, e riguarda invece anche il mondo psichico se al posto di **X** si mette il simbolo relativo ad una sensazione.

554ª Scoperta - Il principio della conservazione della quantità di moto, e quello che l'azione è sempre eguale alla reazione, sono verificati solamente se nel mondo fisico non esistono le sensazioni, forze comprese. Ergo, il verificarsi di questi due principî dimostra che nel mondo fisico non esistono sensazioni, forze comprese, ma solamente esistono in esso masse in movimento ed urti di esse.

555ª Scoperta - L'unificazione delle scienze esatte richiede la equivalenza dimensionale delle sensazioni tra di loro, e l'equivalenza di ciascuna al prodotto di masse per accelerazioni.

556ª Scoperta - L'equivalenza dimensionale delle sensazioni e l'equivalenza di ciascuna al prodotto di masse

per accelerazioni, dimostrano che l'Universo è retto da una meccanica unitaria.

557ª Scoperta - Nel mondo fisico non esistono nè forze, nè pesi, nè magnetismo, nè elettricità, nè suoni, nè calore, nè luce, nè odori, nè sapori, nè qualsiasi altra sfumatura di queste sensazioni, ma esistono solo in esso le accelerazioni materiali corrispondenti. Tutte le sensazioni sono quindi apparenze del mondo fisico, suscitate però realmente solo nella psiche dalle equivalenti accelerazioni trasmesse ai rispettivi lobi del cervello.

558ª Scoperta - Gli organi di senso degli esseri animati non ricevono dal mondo esterno sensazioni, nè trasformano le vibrazioni ricevute in sensazioni, come ritenuto erroneamente sino ad oggi, bensì si limitano a ricevere delle vibrazioni materiali ed a trasmetterle più o meno modificate al cervello. Questo in base al principio unifenomenico che ci assicura che la materia non può essere sede di sensazioni.

559ª Scoperta - Gli organi di senso degli esseri animati sono costituiti ciascuno da un complesso di oscillatori riceventi trasmittenti che entrano ciascuno in funzione per una determinata scala di frequenze dello spettro. Il complesso di ogni organo è suddiviso in gruppi di oscillatori, che entrano ciascuno in azione per una determinata gamma di frequenze. Ogni gruppo infine è costituito da uno o più oscillatori semplici che entrano in funzione ciascuno per una ben determinata frequenza d'onda.

560ª Scoperta - Gli oscillatori riceventi degli organi di senso di un essere animato sono costituiti da membrane, o da fibre, oppure da atomi semplici.

561ª Scoperta - L'oscillatore ricevente dell'organo dell'udito è la membrana del timpano. Essa possedendo un'inerzia propria, non può essere posta in azione se la vibrazione atmosferica che incide su di essa non raggiunge la frequenza minima ν_o corrispondente alla forza $\mathbf{F}_o$, secondo la relazione:

$$F_o = h\,\nu_o$$

562ª Scoperta - La membrana del timpano si comporta come un complesso di oscillatori, ciascuno dei quali ha una frequenza propria di risonanza. Essa ha quindi una frequenza massima di risonanza oltre la quale cessa ogni sua vibrazione, secondo la relazione:

$$F_{max} = h\ \nu_m$$

563ª Scoperta - Le frequenze delle vibrazioni atmosferiche che azionano la membrana del timpano sono comprese tra la frequenza massima di risonanza ν_m e la frequenza minima d'inerzia ν_o, secondo la relazione:

$$F = h\ (\nu_m - \nu_o)$$

Solamente una vibrazione atmosferica compresa entro questi due limiti di frequenza può suscitare nella psiche una sensazione acustica.

564ª Scoperta - L'organo del Corti comprende una serie di risuonatori, ciascuno dei quali entra in risonanza per una frequenza determinata. Tale organo permette di distinguere di quante e quali note è costituito un suono complesso.

565ª Scoperta - Per effetto delle forze centrifughe rotanti dei loro elettroni planetari, gli atomi dei vari elementi chimici vibrano ciascuno con una ben determinata frequenza propria ν_p, costringendo lo spazio in cui sono immersi a vibrare con la stessa frequenza. L'atomo quindi, anche se non è eccitato emette egualmente radiazioni. La forza equivalente a tale vibrazione è data dalla relazione:

$$F_p = h\ \nu_p$$

Tale forza alterna è la risultante delle forze centrifughe rotanti sviluppate dagli elettroni nel rivoluire attorno al nucleo atomico, risultante che si ottiene applicando il teorema di Galileo Ferraris.

566ª Scoperta - La frequenza delle onde riflesse da una superficie è proporzionale alla differenza della frequenza dell'onda incidente sulla superficie e la frequenza di vibrazione propria degli atomi che costituiscono la superficie stessa, secondo la relazione:

$$\nu_r = \nu_i - \nu_p$$

567ª Scoperta - Gli oscillatori riceventi dell'organo della vista sono costituiti dagli atomi della retina dell'occhio, i quali hanno, come tutti gli altri atomi, una frequenza di vibrazione propria ν_o.

568ª Scoperta - La sensazione di luce o colore suscitata nella psiche da un oggetto sul quale incidono vibrazioni di spazio a frequenza luminosa, dipende dalla frequenza delle vibrazioni incidenti sull'oggetto ν_i, dalla frequenza di vibrazione propria della sostanza di cui è rivestita la sua superficie, e dalla frequenza di vibrazione propria della retina degli occhi, secondo la relazione:

$$L = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p - \nu_o)$$

569ª Scoperta - I colori sono sensazioni luminose che non esistono nel mondo fisico, ma esistono solamente in esso le accelerazioni corrispondenti a determinate vibrazioni materiali. I colori sono quindi apparenze suscitate nella psiche da quelle accelerazioni trasmesse al cervello.

570ª Scoperta - Le sostanze coloranti non sono altro che elementi chimici aventi frequenze di vibrazione proprie diverse l'una dall'altra. Esse non hanno colore in sè, ma lo suscitano nella psiche di una qualità piuttosto che un'altra a secondo della frequenza propria con la quale vibrano.

571ª Scoperta - La luce bianca non è composta di 7 colori perchè nel mondo fisico non esistono nè luce, nè colori. La vibrazione corrispondente alla luce bianca non è costituita da 7 vibrazioni di frequenza diverse, ma è costituita da una vibrazione di spazio a ben determinata frequenza, la quale può essere più o meno variata incidendo con altra vibrazione a frequenza diversa.

572ª Scoperta - La sensazione di calore suscitata nella psiche da una superficie sulla quale incidono vibrazioni di spazio a frequenza termica, dipende dalla frequenza delle vibrazioni incidenti sulla superficie, dalla frequenza di vibrazione propria degli atomi di cui è costituita la superficie stessa, e dalla frequenza di vibrazione propria degli oscillatori riceventi dell'epidermide del corpo dell'essere

animato, secondo la relazione:

$$Q = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p - \nu_o)$$

573ª Scoperta - Una sensazione qualsiasi S_e suscitata nella psiche da un oggetto sul quale incidono vibrazioni di spazio, dipende dalla frequenza delle vibrazioni incidenti sull'oggetto, dalla frequenza di vibrazione propria di questo, e dalla frequenza di vibrazione propria degli oscillatori dell'organo di senso interessato, secondo la relazione:

$$S_e = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p - \nu_o)$$

574ª Scoperta - Se la frequenza delle vibrazioni di spazio herziane non raggiunge un valore superiore alla frequenza propria degli atomi che costituiscono l'antenna, questa non è percorsa da nessuna corrente elettrica, secondo la relazione:

$$E = h\,\nu = h\,(\nu_i - \nu_p)$$

575ª Scoperta - Antenne costituite di fili di sostanze diverse, ma aventi le stesse dimensioni e disposizioni, sono percorse da correnti elettriche diverse a secondo della frequenza di vibrazione propria della sostanza di cui sono costituite.

576ª Scoperta - Qualsiasi organo di senso, per entrare in funzione, trasformare, trasmettere al cervello le vibrazioni ricevute, e suscitare nella psiche le sensazioni relative, impiega un certo periodo di tempo t_m minimo, che è eguale a quello necessario per ritornare allo stato di quiete, quando l'eccitazione esterna cessa. Tale durata è il tempo di persistenza delle sensazioni, ed è pari alla somma del periodo di tempo **T** della vibrazione, del tempo t_1 di trasformazione, di quello t_2 di trasmissione lungo il percorso nervoso sino al cervello, del tempo t_3 necessario a mettere in moto agli organi cerebrali, secondo la relazione:

$$t_m = T + t_1 + t_2 + t_3$$

577ª Scoperta - Il presente è costituito dal tempo di persistenza delle sensazioni nella psiche, tempo che corrisponde nel mondo fisico a quello necessario per

vincere l'inerzia degli oscillatori degli organi di senso del corpo degli esseri animati.

578ª **Scoperta** - Se non esistesse l'inerzia dei complessi nervosi dei vari organi di senso, la psiche non avrebbe coscienza del presente, nè quella di tempo.
Se non esistesse l'inerzia, ossia la resistenza, al moto, di una parte dello spazio rispetto a quello circostante, non vi sarebbero nè materia nè urti, nè movimento, nè vibrazioni e l'Universo fisico si annullerebbe.

Capitolo XI

FISIO-NEUROLOGIA SPAZIO-DINAMICA

« L'anima guida il corpo dal cervello
come un guerriero dentro un carro armato.
Precinta d'apparecchi da ogni lato
si muove e sente usando questo o quello ».

Capitolo XI

§ 46° - IL SISTEMA NERVOSO DEL CORPO UMANO QUALE COMPLESSO DI APPARATI DI TELE-INFORMAZIONE E DI TELE-COMANDO AD AZIONE ELETTRO-MECCANICA - SUA SUDDIVISIONE.

Potrà sembrare strano che in un libro di scienze fisico-matematiche come questo, venga abbordata anche l'indagine sulla struttura e sul funzionamento del sistema nervoso del corpo umano, studio di pertinenza della neurologia e fisiologia delle scienze mediche, ma se si riflette che con l'aver dimostrato che la materia è capace solo di trasmettere moti e che non può avere sensazioni si è entrati in un concetto dinamico del sistema nervoso, diventa subito logico e naturale esaminare tale sistema con lo spirito di un ingegnere che cerca di comprendere il funzionamento di un complesso di organi collegati tra di loro, i quali non possono che agire in base a principî fisici conosciuti od ignoti, ma sempre rientranti nel dominio delle scienze esatte. Diventa subito logico e naturale che bisogna seguire il filo di Arianna che dal mondo esterno ci conduce attraverso al labirinto nervoso del corpo umano, per scoprire dove vanno a finire le accelerazioni materiali, e come e da chi esse vengano trasformate in sensazioni. In altre parole noi partiamo dal concetto che se vi sono degli organi materiali disposti perifericamente al corpo umano ed atti a ricevere vibrazioni del mondo esterno ed a trasmetterle al cervello più o meno modificate tramite una rete di nervi, il complesso di ciascun dispositivo è possibile che sia eguale o simile ad uno di quelli che l'uomo ha già ideato e messo in pratica per ottenere gli stessi risultati.

È chiaro che se scopriamo che uno degli organi di senso funziona come un apparecchio che poi fu inventato dall'uomo, noi di colpo ne deduciamo tutte le leggi fisiche su cui è basato e ne comprenderemo chiaramente il meccanismo.

Questo concetto è stato applicato dai medici i quali infatti ci spiegano che il cuore funziona ed è costituito come una pompa aspirante premente e che l'occhio è costituito come una macchina fotografica, ma se si prescinde da questi due organi, la scienza medica non ci ha dato alcun'altra similitudine degli innumerevoli organi del corpo umano con apparati inventati dall'uomo.

Se ci si chiede il perchè non si sia spinta oltre l'indagine in questo senso, non si riesce psicologicamente a darne ragione se non nel concetto che sino ad oggi, tranne poche eccezioni, non si è abbinato lo studio dell'ingegneria a quello della medicina, o meglio a quella branca di essa che prende il nome di fisio-neurologia. Altra ragione può essere stata l'ignoranza sulla costituzione anatomica di certi organi di cui ancora non è stato possibile scoprire la struttura intima. A questo proposito però è da osservare che sovente la funzione di un organo e gli elementi coi quali è collegato, ci possono essere di indicazione preziosa sulla sua costituzione e sul suo funzionamento, sì che questi possono essere facilmente dedotti anche senza conoscere precisamente l'anatomia dell'organo. Anzi questa può diventare assai più chiara e facilitata dalla conoscenza dell'apparato al quale deve assomigliare l'organo esaminato. Se ci si chiede perchè non si è affrontato lo studio del corpo umano con la mentalità dell'ingegnere, con la mentalità cioè di chi cerca in tale corpo apparati ad azione esclusivamente fisica, basati su leggi naturali e su una logica tecnica atte a spiegare la loro costituzione ed il loro funzionamento specifico e di insieme in relazione agli scopi da essi conseguiti, non si riesce a rispondere a tale domanda se non pensando che l'uomo, essendo stato abituato dall'epoca di Newton in poi ad ammettere misteriose forze nel mondo fisico, che hanno la proprietà di trasferirsi ancor più misteriosamente a distanza, da un punto all'altro dello spazio, ha finito per ritenere che tale magia sia possibile anche nel corpo umano, mentre invece noi abbiamo dimostrato che essa non è possibile nemmeno fuori di esso, nel mondo che lo circonda. In altre parole con l'ammettere tali forze come reperibili nel mondo fisico, e con l'ammettere che esse si possono trasferire inspiegabilmente a distanza, si è venuti a demolire la fiducia in quella logica tecnica che ci suggeriva chiaramente non essere possibile muovere una massa se non con l'urto di altre masse, nè essere possibile trasferire un movimento da un punto all'altro dell'Universo se non con un mezzo ponderale interposto. Messo in dubbio che le azioni si trasmettono per contatto, e rafforzato tale dubbio con le azioni gravitiche ed elettro-magnetiche che sembrano confermarlo, non restava che provarlo con l'estito negativo dell'esperimento Michelson che sembrò dimostrare la non esistenza di quel mezzo (etere), per indurre tutti gli scienziati moderni ad ammettere l'esistenza reale in questo mondo fisico di forze oscure ed il loro trasferimento magico da un punto all'altro dello spazio ! Gli scienziati moderni infatti non potendo spiegare nè il meccanismo, nè le modalità di tale trasmissione, hanno rinunciato a quella logica tecnica che noi abbiamo invocata per comprendere gli apparati del corpo umano. Nessuna meraviglia, quindi che essi, come non riescono a spiegare i fenomeni fisici, non riescano nemmeno a spiegare la costituzione ed il fun-

zionamento degli organi del corpo umano, basati tutti su quella logica, che tali scienziati ripudiano.

Così, nonostante che l'anatomia abbia svelato che ogni organo di senso e di moto periferico del corpo umano è collegato, tramite linee nervose, ad altri organi nel cervello, a nessuno è venuto in mente che questi complessi potessero essere costituiti e funzionare come impianti di teleinformazione e telecomando ad azione corpuscolare, dovuta cioè al contatto, urto o flusso di elettroni, dovuta in altre parole ad azione elettrica, così da poter assimilare tali impianti a quelli che l'uomo ha inventati e realizzati per scopi analoghi di teleinformazione e telecomando.

Così ancora, nonostante che si sia constatato che le linee nervose sono percorse da correnti elettriche di riposo e di azione allorchè gli organi che collegano sono inattivi o funzionanti, si è persistito nell'ammettere che essi siano percorsi da stimoli nervosi, stimoli di cui non si è precisata la natura che è rimasta avvolta nel mistero !

Anche per la spiegazione del sistema nervoso del corpo umano e del suo funzionamento, come per la spiegazione del moto degli astri e degli elettroni intorno ai nuclei atomici, si sono ammesse forze oscure ed il loro trasferimento da un punto all'altro per una spece di magia.

Questa mentalità oscurantista, anti-scientifica, è dovuta al fatto che non si sono precisati bene e chiaramente i principî basilari della logica tecnica da noi invocata per spiegare il meccanismo, la costituzione ed il funzionamento di un qualsiasi complesso ad azione fisica. E poichè la logica tecnica di tali complessi fa parte dell'ingegneria, bisogna convenire che questa pur basandosi su fenomeni e leggi tratte da altre scienze esatte, ha dimenticato di stabilire i principî fondamentali di tale logica, ha dimenticato cioè di determinare chiaramente con quali meccanismi quei fenomeni e quelle leggi siano conseguibili o sfruttabili ad un determinato fine. In altre parole, l'ingegneria, a differenza di tutte le altre scienze esatte, non ha determinato i proprii principî. Ciò apparirà strano, nel secolo degli ingegneri, ma è un fatto inconfutabile che se anche alcuni di tali principî furono tacitamente ammessi, non furono mai espressi chiaramente come norme basilari dell'ingegneria. Cerchiamo quindi di stabilirli noi.

Il 1° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere quello unifenomenico del mondo fisico, già da noi dimostrato e che si può sintetizzare così: **"L'unico fenomeno possibile nel mondo fisico è il movimento dello spazio, sia esso sciolto allo stato di fluido, sia esso aggregato in masse più o meno grandi".**

Il 2° principio dell'ingegneria che consegue immediatamente è questo: **"Forze, luce, calore, suono, odore, sapore, elettricità, magnetismo,**

peso, inerzia, gravitazione, sono sensazioni, cioè fenomeni esclusivi del mondo psichico, ai quali corrispondono specifiche accelerazioni o vibrazioni di masse nel mondo fisico ".

Il 3° principio dell'ingegneria conseguente ai due sopracitati è il seguente: **" Il movimento della materia è causato solamente da urto di altra materia aggregata in masse o sciolta allo stato di spazio fluido ponderale ".**

Il 4° principio dell'ingegneria conseguente a quelli sopra citati è il seguente: **" Il movimento della materia non è trasmissibile da un punto all'altro dell'Universo se non per urti di masse distanziate lungo il percorso o per il moto di un mezzo (spazio fluido ponderale) interposto, moto provocato dall'attrito delle parti costituenti il mezzo stesso ".**

Il 5° principio dell'ingegneria dovrebbe essere questo: **" Per generare, trasmettere e ricevere una vibrazione corpuscolare da un punto dell'Universo ad un altro distante, occorre un apparato trasmittente ed uno ricevente collegati tra di loro dallo spazio fluido ponderale, oppure da una linea di materiale atta a trasmettere la vibrazione corpuscolare in considerazione od un'altra che si possa trasformare in quella desiderata ".**

Il 6° principio dell'ingegneria dovrebbe essere questo: **" Se la frequenza delle vibrazioni corpuscolari che incidono sull'apparecchio trasmittente e che devono riprodursi in quello ricevente, appartengono a scale dello spettro che suscitano sensazioni differenti da quella che possono suscitare le frequenze di vibrazioni che si possono inviare nella linea di collegamento, allora per effettuare la trasmissione occorre che i due apparecchi ricevente e trasmittente siano muniti oltre che di risuonatori, anche di trasformatori di frequenze ".**

Il 7° principio dell'ingegneria dovrebbe essere questo: **" Se in due punti distanti tra loro esistono apparecchi trasmittenti e riceventi collegati tra di loro da linee materiali, vuol dire che lo scopo del complesso è quello di effettuare una trasmissione di vibrazioni corpuscolari tra i due punti ".**

Tanto più questi principî di logica tecnica sembreranno lapalissiani, maggiormente diverranno indiscutibili. Se la loro scoperta ci sembra come quella dell'uovo di Colombo ora che sono stati esposti, è da osservare che sinora nessuno li ha formulati, e quel che è peggio nessuno li ha presi in considerazione nelle ricerche fatte sugli organi nervosi del corpo degli animali, perchè se fossero stati tenuti presenti, a quest'ora tutti gli apparati teleinformativi di senso e di telecomando di moto del sistema nervoso degli esseri viventi sarebbero da noi conosciuti nella loro struttura e nel loro funzionamento, mentre ciò non è.

Tali principî d'ingegneria si possono riassumere nel principio generale seguente: **"Nessuna magia è possibile nel mondo fisico, perchè per conseguire determinate azioni, trasmetterle a distanza e riceverle. occorrono sempre complessi materiali tecnicamente adatti allo scopo, disposti e collegati in un particolare ordine tra di loro ed aventi funzionamento specifico e di assieme coordinati alla finalità da conseguire".**

Chiameremo questo assioma «*Principio anti-magie*». Esso dovrebbe costituire la base granitica indiscutibile dell'ingegneria, atto ad orientare la mentalità dei costruttori, degli inventori e degli scopritori, i quali se vogliono realizzare complessi che conseguono determinati scopi, o scoprire gli scopi di determinati complessi, debbono attenersi ad esso, evitando con ciò i sogni vani di impossibili magie, sogni che portano ad amare disillusioni e che concorrono a mantenere il mistero sui fenomeni e sui meccanismi ancora inspiegati dell'Universo e delle sue parti. È chiaro che se tale principio costituisce la bussola di orientamento degli ingegneri nella loro triplice attività di costruttori, di inventori e di cercatori, tale principio deve essere anche la bussola di orientamento di coloro che cercano di capire come sono fatti e come funzionano gli organi del corpo degli animali, uomo compreso, cioè dei medici in genere ed in particolare degli anatomici, dei fisiologi e dei neurologi.

Un ingegnere, od un ufficiale del Genio, che avessero avuto l'incarico di scoprire a che cosa serve una rete aggrovigliata di fili, cercherebbero anzitutto di fare uno schema delle varie linee, e seguendo ognuna di queste sino ai loro estremi opposti osserverebbero se tali estremi mettono capo ad apparecchi speciali o. meno. Se trovassero tali apparecchi, penserebbero subito che gli impianti servono a teletrasmissioni. Dalla struttura e dal funzionamento di tali apparecchi, i due competenti in parola, potrebbero poi stabilire se trattasi di impianti telefonici, telegrafici, televisivi, teledistributori di elettricità, ecc. Se tali apparecchi non trovassero penserebbero che l'impianto è incompleto, oppure che la rete di fili non ha scopi di trasmissione, bensì di sbarramento, di protezione, ecc.

Non diversamente dovrebbero procedere i medici allorchè posti di fronte al groviglio di linee nervose ed agli apparecchi periferici e cerebrali del corpo umano, essi volessero spiegarne la struttura, le relazioni ed il funzionamento particolare e d'insieme!

Nelle indagini che noi faremo in questo capitolo sul sistema nervoso ci atterremo strettamente ai concetti sopra enunciati, e, come dimostreremo, ogni organo del corpo umano che interessa quel sistema, risulterà simile se non eguale ad uno dei tanti apparecchi che la tecnica moderna conosce a fondo.

Intanto, in linea generale, noi sappiamo per certo che il sistema nervoso del corpo umano si può suddividere in tre parti principali, e precisamente: **organi di senso periferici, rete nervosa di collegamento** di tali organi a quelli centrali, e **sistema nervoso centrale.** Già in questa disposizione generale si intravvede un complesso simile a quelli che l'uomo ha ideati e realizzati per le telecomunicazioni a filo. Infatti telegrafi, telefoni, trasmissioni di elettricità, televisione, ecc., sono complessi costituiti tutti da apparati trasmittenti e riceventi collegati tra di loro da fili conduttori. L'analogia col sistema nervoso di questi apparecchi ideati dall'uomo diventa ancor più stretta e comprensibile se si pensa che essi siano applicati ad un uomo meccanico. Se immaginiamo infatti un automa di grandi dimensioni costituito di parti articolate simili a quelle di un corpo umano, e supponiamo che al posto delle orecchie abbia due apparecchi telefonici trasmittenti collegati con fili alla scatola del cervello nel quale siano disposti gli apparecchi riceventi; che al posto degli occhi abbia due stazioni televisive trasmittenti collegate parimenti alla scatola cranica dove sono disposti apparecchi riceventi delle immagini; che ogni parte articolata sia azionata da un motorino elettrico comandabile dall'interno della scatola cranica mediante un contatto elettrico, ecc., noi comprendiamo subito che sarebbe possibile azionare l'automa dall'interno della scatola cranica e ricevere in essa tutti i rumori del mondo esterno e vedere tutte le immagini di esso. L'operatore posto dentro la grande scatola cranica dell'automa riceverebbe tutte le immagini da lontano, cioè dalla periferia del corpo dell'automa stesso, e trasmetterebbe tutti i comandi di moto dalla scatola cranica agli organi periferici articolati, cioè a distanza.

Il sistema del corpo umano deve quindi essere costituito essenzialmente di complessi teletrasmittenti e telericeventi collegati tra di loro da fili, ed alimentati da sorgenti elettriche. Abbiamo già accennato che veramente il corpo umano ha un sistema nervoso composto di organi periferici collegati agli organi centrali del midollo spinale e del cervello tramite filamenti nervosi, epperò la nostra analogia non è più tanto da disprezzare come assurdità, poichè già da questo schema generale non può essere affatto smentita, ma anzi al contrario riceve una conferma sperimentale inconfutabile.

Che essa sia da dimostrare nei suoi particolari, cioè con le dimostrazioni che veramente ogni organo è costituito e funziona come un apparecchio telericevente e teletrasmittente, è una cosa logica, e noi ci riserviamo appunto nei prossimi paragrafi di dare queste dimostrazioni, ma intanto non si può negare che il sistema nervoso è un complesso di teletrasmittenti a filo se non andando contro l'anatomia e la fisiologia sperimentale.

Si potrà obiettare che il paragone dell'automa non regge perchè noi abbiamo supposto che dentro la sua scatola cranica ci sia un uomo cosciente

che riceve le immagini e manipola gli apparecchi posti in essa, ma facciamo osservare che anche all'estremità dei fili di qualsiasi telecomunicazione ideata ed usata dall'uomo, occorre che ci sia un uomo per ricevere quelle immagini di luce o suono e per manipolare gli apparecchi secondo una volontà precisa. A quegli apparecchi non giunge nè parte alcuna sensazione, ma solamente giunge o parte un'accelerazione di materia corrispondente. La sensazione si rivela solamente se davanti a quegli apparecchi vi è un uomo, cioè gli altri apparecchi che costituiscono il suo sistema nervoso, dai quali la psiche trasforma le vibrazioni in sensazioni. È dunque la presenza di una psiche che rivela le sensazioni. Ora mettere tale psiche davanti agli apparecchi del cervello umano, o porla rivestita di un corpo innanzi agli apparecchi costruiti dall'uomo, è perfettamente identico.

Con ciò vogliamo chiarire che sia gli organi del sistema nervoso, sia gli apparecchi teletrasmittenti costruiti dall'uomo non debbono essere considerati come mezzi di trasmissioni di sensazioni, ma bensì come mezzi di trasmissioni di vibrazioni od accelerazioni di materia, in coerenza col principio unifenomenico del mondo fisico.

Seguendo questo concetto noi quindi prescinderemo dal considerare l'ente nel quale vengono suscitate le sensazioni (psiche) per attenerci solamente allo studio dei complessi materiali di trasmissione, come del resto si usa fare quando si studia un apparato ideato e costruito dall'uomo. Così ad esempio quando si voglia studiare come è fatto un telefono, se ne osservano le varie parti, il loro funzionamento, e si dice di conoscerlo anche se non si conosce la psiche nella quale quell'apparecchio può suscitare la sensazione acustica. Il grande interesse di questa nostra indagine sta nel fatto che si vengono a separare nettamente la materia sede dei fenomeni fisici, dalla psiche sede dei fenomeni sensitivi.

Tutti i filosofi, pur così controversi nelle loro speculazioni, tutti gli scienziati medici o d'altri campi, sono concordi nel ritenere che il mondo fisico si manifesta a noi tramite gli organi di senso. Se dubbio vi è, questo verte sul fatto se le sensazioni corrispondono o meno alle qualità degli oggetti esterni, se cioè le sensazioni ci vengono trasmesse dall'esterno oppure se esse sorgono solamente in noi. Insomma se le sensazioni sono oggettive o soggettive. È questa la questione cruciale sulla quale hanno pensato invano i più eccelsi intelletti dell'umanità.

I filosofi che ne hanno compreso l'altissima importanza si sono affannati da secoli per risolverla, ed il Condillac stesso, che all'indagine delle sensazioni ha dedicato tutta la sua vita, ci lascia deliberatamente insoluto il problema con queste parole: «*Forse essi (i corpi) sono estesi e anche saporosi, colorati, odorosi; forse non sono nulla di ciò. Io non sostengo nè l'una nè l'altra cosa*

e aspetto che sia provato che essi sono ciò che a noi paiono o che sono tutt'altra cosa». (Trattato delle sensazioni, Cap. V, nota 1). Chi avrebbe detto che il Condillac avrebbe dovuto vivere sino ai nostri giorni per aver la prova che attendeva !

In base al dimostrato principio unifenomenico del mondo fisico, noi siamo infatti in grado di dire oggi con sicurezza che le sensazioni non esistono nel mondo fisico, ma solamente sorgono nella psiche, cioè sono soggettive. Però tenendo presente che esse vengono provocate da vibrazioni che provengono dal mondo fisico, bisogna convenire che dipendono anche da questo, ed in tal senso sono anche oggettive. Come si vede abbiamo superato anche la crisi secolare filosofica aperta sull'oggettivismo e soggettivismo. Anche la critica di Kant che ci portava all'ignoranza della cosa in sè, al *noumeno* inintelligibile, partendo dal concetto che noi non conosciamo che dei fenomeni, è superata brillantemente con la nostra teoria, poichè la cosa in sè è lo spazio in movimento relativamente ai nostri organi di senso.

L'esperienza ci dice, e noi abbiamo dimostrato, che tutti i fenomeni della natura, compresa la materia, consistono in movimenti relativi di talune parti di spazio rispetto allo spazio circostante. Se noi percepiamo la materia ed i suoi fenomeni, percepiamo quindi dei moti relativi. Se distinguiamo fenomeni e corpi diversi segno è che percepiamo le variazioni di quei moti. Così ad esempio se distinguiamo la nota musicale «*do*» da quella «*mi*», è segno che percepiamo le diverse accelerazioni molecolari prodotte nel mondo fisico per far sorgere nella psiche le due sensazioni acustiche suddette. D'altra parte per qualsiasi fenomeno da noi rilevato entra in vibrazione un organo di senso, e questo ci assicura che non è solamente per un moto relativo tra materia e materia o tra questa e lo spazio, che i nostri organi entrano in azione, ma occorre che vi sia urto o sollecitazione alternata contro di essi da parte della materia o dello spazio, affinchè tali organi entrino in funzione e provochino le corrispondenti sensazioni nella psiche.

Urto od accelerazione della materia esterna contro la materia degli organi di senso del corpo umano, sono quindi la causa delle sensazioni. Se tale urto non si produce nessuna sensazione si ha a causa del mondo esterno oggettivo.

Tenendo presenti questi sani, inconfutabili e chiari principî, affronteremo nei prossimi paragrafi l'indagine e lo studio sulla costituzione e sul funzionamento del sistema nervoso del corpo umano. È noto che anche le bestie hanno un sistema nervoso più o meno simile a quello dell'uomo, e certamente assai più imperfetto ed incompleto. Noi non parleremo di loro, perchè la grande varietà ci dilungherebbe troppo, ma il lettore saprà comprendere fin dove le cose che si diranno per l'uomo siano valide anche per le bestie

che rientrano nella grande categoria degli esseri animati che popolano il Creato.

Riassumendo quanto abbiamo esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo, quindi, enunciare le seguenti scoperte:

579ª Scoperta - Per spiegare la costituzione ed il funzionamento del sistema nervoso degli animali, uomo compreso, occorre che la fisio-neurologia e l'anatomia si abbinino all'ingegneria, tenendo sempre in considerazione gli 8 principî basilari specifici di questa scienza, principî che non essendo stati sino ad oggi esposti, verranno qui di seguito enunciati.

580ª Scoperta - Il 1° principio basilare dell'ingegneria deve essere quello unifenomenico del mondo fisico, che si può sintetizzare così:
" L'unico fenomeno possibile nel mondo fisico è il movimento dello spazio, sia esso sciolto allo stato di fluido ponderale, sia esso aggregato, con moti rotanti in masse più o meno grandi ".

581ª Scoperta - Il 2° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Forza, peso, inerzia, gravità, magnetismo, elettricità, luce, suono, odore, sapore, calore, sono sensazioni dell'anima, cioè fenomeni esclusivi del mondo psichico, ai quali corrispondono specifiche accelerazioni di masse nel mondo fisico ".

582ª Scoperta - Il 3° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Il movimento della materia è causato solamente da urto di altra materia aggregata in masse o sciolta allo stato di spazio fluido ponderale ".

583ª Scoperta - Il 4° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Il movimento della materia non è trasmissibile da un punto all'altro dell'Universo se non per trasferimento diretto tra i due punti della materia stessa, o per urti successivi di masse distanziate lungo il percorso, od infine per il moto di un mezzo (spazio fluido ponderale, o fluido moleco-

lare) interposto tra i punti considerati, moto provocato dall'attrito delle parti costituenti il mezzo stesso ".

584ª **Scoperta** - Il 5° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Per generare, trasmettere e ricevere artificialmente una vibrazione corpuscolare da un punto dell'Universo all'altro, occorre un apparato trasmittente ed uno ricevente, collegati tra di loro dallo spazio fluido ponderale o da altro mezzo fluido, oppure da una linea materiale atta a trasmettere la vibrazione corpuscolare considerata, od un'altra che si possa trasformare in quella considerata ".

585ª **Scoperta** - Il 6° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Se le frequenze delle vibrazioni corpuscolari che incidono sull'apparecchio trasmittente e che devono ripetersi in quello ricevente, appartengono a scale dello spettro che suscitano sensazioni differenti da quella che possono suscitare le frequenze delle vibrazioni che si possono inviare nella linea di collegamento, allora perchè la trasmissione sia possibile, occorre che i due apparati trasmittente e ricevente, siano muniti oltre che di risuonatori anche di trasformatori di frequenze ".

586ª **Scoperta** - Il 7° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Se in due punti distanti tra di loro esistono apparecchi trasmittenti e riceventi collegati da linee materiali, vuol dire che lo scopo del complesso è quello di effettuare una trasmissione di vibrazioni corpuscolari tra i due punti ".

587ª **Scoperta** - L'8° principio basilare dell'ingegneria dovrebbe essere il seguente:
" Nessuna magia è possibile nel mondo fisico, perchè per conseguire determinate azioni, trasmetterle a distanza e riceverle, occorrono sempre complessi naturali od artificiali costituiti di materia, tecnicamente adatti allo scopo, disposti e collegati in un particolare ordine tra di loro ed aventi funzionamento specifico e di assieme coordinato alla finalità da conseguire ".

588ª Scoperta - Poichè il sistema nervoso degli animali, uomo compreso, è costituito da organi periferici di senso e di moto collegati con linee nervose ad organi del cervello, in deduzione agli 8 principî basilari d'ingegneria ne consegue che tale sistema è costituito da un assieme di impianti teleinformatori e telemotori ad azione esclusivamente fisica (vibrazione spazio-corpuscolare).

589ª Scoperta - Poichè tutte le linee nervose provenienti dagli organi di senso e di moto fanno capo ad organi del cervello, questo è la centrale suprema in cui deve aver sede l'anima, entità spirituale intelligente che si serve di tali organi ".

590ª Scoperta - Sia gli apparati del sistema nervoso degli animali, uomo compreso, sia gli apparati teletrasmittenti costruiti artificialmente dall'uomo, non devono essere considerati come mezzi di trasmissione di sensazioni, ma bensì come mezzi di trasmissione di vibrazioni od accelerazioni corpuscolari, è ciò in coerenza al principio unifenomenico del mondo fisico.
È la presenza dell'anima davanti agli apparecchi riceventi che rivela quelle vibrazioni sotto forma di sensazioni!
Ergo: se le vibrazioni del mondo fisico esterno al corpo umano, non incidono sugli organi di senso di tale corpo, non vengono trasmesse tramite i nervi agli organi cerebrali, e se davanti a questi non esiste un'anima che le trasformi in sensazioni, queste sensazioni non possono formarsi.

591ª Scoperta - Le sensazioni (forza, luce, calore, suono, sapore, odore, elettricità ecc.) sono soggettive in quanto sorgono solamente nell'anima e non esistono nel mondo fisico oggettivo, ma sono però in stretta relazione con esso, in quanto sono suscitate nell'anima da vibrazioni specifiche provenienti da quel mondo oggettivo.
In questo concetto è superato e risolto il secolare contrasto filosofico tra l'oggettivismo ed il soggettivismo, e la cosa in sè, il noumeno inintelligibile di Kant, non è altro che lo spazio fluido ponderale in movimento relativamente ai nostri organi di senso.

§ 47° - L'ORGANO PERIFERICO DELL'UDITO: L'ORECCHIO - UNA SCOPERTA STRABILIANTE: L'ORECCHIO NON RICEVE NÈ TRASMETTE SUONI E RUMORI, MA SOLAMENTE RICEVE E TRASMETTE LE VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DELLE PARTI E DEL COMPLESSO DELL'ORECCHIO.

L'organo periferico dell'udito è costituito dall'orecchio suddivisibile in tre parti principali: orecchio esterno, medio ed interno.

L'orecchio esterno è formato (Fig. 84) da un *padiglion P*, dal *condotto auditivo C* e dalla *membrana del timpano M*.

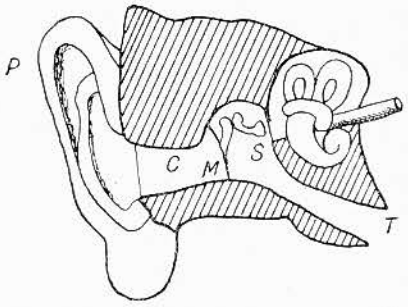


Fig. 84 — ORECCHIO: *P* padiglione - *C* condotto auditivo — *M* membrana del timpano - *S* staffa - *T* tromba di Eustacchio.

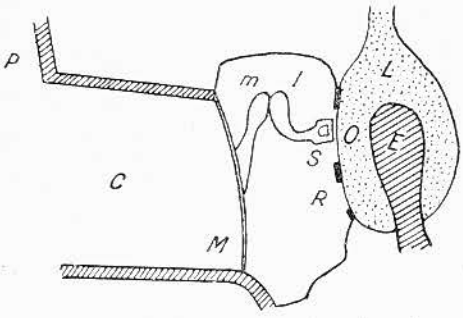


Fig. 85 — ORECCHIO: *m* martello - *I* incudine - *S* staffa - *O* finestra ovale - *R* finestra rotonda - *L* sacco membranoso - *E* sacco endolinfatico.

L'orecchio medio è costituito da una cavità (*cassa*) contenente aria a pressione eguale a quella esterna, mantenuta tale a mezzo della *tromba di Eustacchio T*, comunicante con la faringe. Le pareti di tale cassa sono ossee, con tre aperture: una chiusa dalla membrana del timpano, e due sulla parete opposta chiusa da due membrane, e note sotto il nome di *finestra ovale O*, e *finestra rotonda R*. Nella cassa sono contenuti quattro ossicini articolati tra di loro e precisamente: *il martello m*, *l'incudine I*, *l'osso lenticolare* e *la staffa S*, i quali stabiliscono comunicazione fra la membrana del timpano alla quale aderisce il martello, e la membrana della finestra ovale alla quale aderisce la base della staffa. (Fig. 85). L'orecchio interno è contenuto in una

cavità dell'osso temporale, e consta di: un *labirinto osseo* e di un *labirinto membranoso*. Il labirinto osseo è composto di tre parti: *il vestibolo, la chiocciola* ed i *canali semicircolari*. Il vestibolo è una piccola cavità ossea che presenta quattro fori: la *finestra ovale*, la *finestra rotonda*, la *finestra della chiocciola*, e la *finestra dei canali semicircolari*. La chiocciola è costituita da un tubo avvolto a spirale intorno ad un nocciolo. Il tubo è suddiviso in tre parti dal labirinto membranoso: la *scala del vestibolo*, la *scala del timpano* ed il *canale della coclea* compreso fra i due. Quest'ultimo comprende l'*apparecchio nervoso del Corti*, simile ad un pergolato costituito da tante fibre affiancate sormontate da archi che appoggiano su una *lamina tettoia*. Dagli archi partono i nervi specifici che vanno al cervello.

Questa è in sintesi la struttura dell'orecchio. I canali semicircolari costituiscono un organo di equilibrio ed orientamento diverso da quello dell'udito, e perciò di loro parleremo separatamente in seguito.

Il cervello è collegato all'orecchio con due fasci di nervi distinti: l'*acustico* ed il *vestibolare*, che costituiscono l'ottavo paio di nervi cranici, e penetrano riuniti assieme al facciale ed all'intermediario, attraverso il meato auditivo interno, dove si dividono in due rami, il superiore ed il medio che vanno agli organi vestibolari, l'inferiore che va alla chiocciola.

Il funzionamento dell'orecchio è il seguente: le onde atmosferiche esterne raccolte dal padiglione *P*, vengono convogliate nel condotto *C* e vanno ad infrangersi contro la membrana del timpano *M* che entrando in vibrazione sollecita al moto alternato la catena degli ossicini dal martello alla staffa. Questa essendo appoggiata alla membrana della finestra ovale *O*, trasmette la vibrazione al liquido (*perilinfa*) contenuto nel *sacco membranoso L*. La vibrazione di tale liquido viene trasmessa al *sacco endolinfatico E* che essendo pieno di un altro liquido detto *endolinfa*, lo pone in vibrazione movendo così le fibre nervose che azionano l'organo del Corti. Le fibre di questo organo, come abbiamo già dimostrato, si comportano come oscillatori che entrano in risonanza per la specifica frequenza determinata dalla loro lunghezza, sì che ognuna vibra con la frequenza corrispondente ad un suono particolare. Gli elementi del Corti infatti sono distribuiti lungo la rampa a spirale della chiocciola, in modo che i più lunghi situati alla base entrano in risonanza per i toni più bassi, mentre quelli disposti all'apice entrano in risonanza pei toni più acuti. È chiaro che poichè la chiocciola va restringendosi gradatamente, la variazione delle frequenze di risonanza è progressiva dalla base della chiocciola all'apice.

Le vibrazioni che pervengono all'organo del Corti possono essere complesse ed interessare contemporaneamente più di un oscillatore, come avviene ad esempio quando si ascolta un'orchestra, ma poichè ogni elemento entra in

risonanza per un determinato periodo, si viene così ad analizzare l'onda complessa, suddividendola nelle sue componenti, che suscitano nella psiche le sensazioni dei suoni particolari corrispondenti. In tal modo si vengono a distinguere i suoni ed il loro timbro.

Da quanto detto, risulta inoppugnabile che dalla membrana del timpano sino alle fibre dell'organo del Corti, viene trasmessa una vibrazione mediante urto di molecole, e precisamente di molecole di aria nell'orecchio esterno, di molecole unite nei corpi solidi degli ossicini nell'orecchio medio, e di molecole di liquidi (perilinfa ed endolinfa) nell'orecchio interno.

Sorge ora la domanda: Dagli organi del Corti sino al cervello si trasmetterà ancora una vibrazione di molecole? A questa domanda si può rispondere negativamente per diverse ragioni: 1) I nervi dovrebbero trasmettere quelle vibrazioni movendosi trasversalmente o longitudinalmente al loro asse, spostandosi cioè continuamente rispetto alla materia circostante, fatto che è da escludere sia perchè mai fu riscontrato, sia perchè implicherebbe la continuità materiale delle fibre nervose che viceversa sono interrotte nei tratti di sinapsi. 2) È poi da escludere che pur rimanendo immobili le fibre nervose, le loro molecole possano vibrare come vibra un solido quando viene percosso e sembra che trasmetta il suono, perchè allora tali fibre dovrebbero avere la rigidità di un corpo solido, il che non è. 3) È dimostrato sperimentalmente che i nervi durante il loro funzionamento trasmettono correnti elettriche, e quindi ciò prova che la vibrazione molecolare degli oscillatori dell'organo del Corti vengono trasformate in correnti elettriche ed inviate tramite le fibre nervose al cervello. 4) Questo fatto è confermato dalla costituzione dei nervi, i quali infatti sono costituiti come dei cavi conduttori di elettricità e come questi decorrono isolati. 5) Sia gli elementi dell'organo del Corti, che i nervi che li collegano al cervello sono disposti a coppie, e ciò dimostra che la trasmissione degli stimoli ha bisogno di una bipolarità, proprio come la trasmissione elettrica. Da queste ragioni discende che: **"L'organo del Corti non serve solamente a separare per risonanza specifica le diverse onde che costituiscono un'onda complessa, ma ha altresì lo scopo di trasformare le vibrazioni molecolari a frequenza acustica in vibrazioni elettroniche".**

Si domanderà come sia possibile ciò. Ma la risposta oggi è assai semplice, poichè l'uomo ha già ideato e costruito un apparecchio che consegue questo scopo. Il microfono telefonico consente infatti di trasformare la vibrazione atmosferica a frequenza acustica, in variazioni di intensità di corrente elettrica. È chiaro quindi che l'orecchio umano funziona come un microfono che abbia in più un dispositivo atto a selezionare le onde di particolare frequenza. Alla membrana del timpano dell'orecchio fa riscontro la membrana del micro-

fono. Entrambe queste membrane hanno lo scopo di ricevere le vibrazioni atmosferiche che incidono su di esse e di trasmetterle al dispositivo che le traduce in variazioni di corrente elettrica. Tale dispositivo nei telefoni del Bell, è costituito da una piccola elettro-calamita, mentre nei telefoni più moderni è costituito da una scatoletta di granuli di carbone. Noi non ci dilungheremo a descrivere tali dispositivi perchè ormai sono conosciuti da tutti, ma invece tratteremo dell'analogo dispositivo di cui è munito l'orecchio.

Abbiamo già detto che le vibrazioni molecolari arrivano fino all'organo del Corti e che qui vengono trasformate in variazione di correnti elettriche. Vediamo come ciò avviene. Le due fibre (colonnine) che costituiscono uno degli elementi oscillatori del Corti fanno parte di un circuito percorso da corrente elettrica, e quindi il campo magnetico dell'una investe l'altra, essendo esse vicinissime. Quando le due fibre sono immobili l'una rispetto all'altra, nessuna variazione di corrente ha luogo nel circuito, quando invece esse vibrano, la variazione alternata della loro distanza reciproca le fa oscillare entro i loro reciproci campi magnetici, sì che in esse si producono delle correnti di induzione mutua regolate dalla legge di Faraday.

L'alternanza della variazione della corrente ha una frequenza pari a quella di oscillazione delle due fibre, ed è quindi a bassa frequenza (acustica). In base alla (36) del § 41° la differenza di potenziale ΔV massima di tale corrente alternata sarà proporzionale quindi alla frequenza ν con la quale vibrano le due fibre, cioè:

$$\Delta V = K_1 \nu \qquad (1)$$

e poichè per la (35) del citato paragrafo, risulta $K_1 = h\, l$ e $\Delta V = f_z\, l$, sarà:

$$f_z = h\, \nu \qquad (2)$$

Per la prima delle (1) del paragrafo citato essendo:

$$f_z = E_z \qquad (4)$$

ne consegue:

$$E_z = h\, \nu \qquad (5)$$

e per l'equivalenza dimensionale delle sensazioni, avremo:

$$f_z = E_z = S = h\, \nu \qquad (6)$$

La (5) ci dice che la forza elettrica E_z indotta nel circuito nervoso è proporzionale alla frequenza di oscillazione delle fibre collegate nel circuito.

La (6) ci dice che tale corrente elettrica indotta a bassa frequenza viene

percepita dalla psiche non sotto la sensazione di elettricità, ma sotto la sensazione corrispondente di suono.

Riassumendo quanto da noi ora detto, quando dal mondo esterno perviene una vibrazione atmosferica alla membrana del timpano, questa la trasmette tramite la catena dei quattro ossicini alla membrana della finestra ovale, e questa la trasmette al liquido perilinfatico, il quale fa vibrare la membrana ed il liquido linfatico, il quale fa oscillare le fibre del Corti. Tale oscillazione fa variare la distanza reciproca delle due fibre e dei rispettivi campi magnetici, e per conseguenza produce una corrente alternata che percorrendo il circuito nervoso viene trasmessa al lobo interessato del cervello suscitando nella psiche la sensazione acustica corrispondente.

È chiaro che ogni coppia di colonnine dell'organo del Corti deve far parte di un circuito elettrico che comprenda una pila di alimentazione, e che tale circuito deve passare pel lobo del cervello atto a suscitare nella psiche la sensazione corrispondente di suono. Che tale circuito esista lo dimostra l'esistenza dell'VIII paio di nervi, il quale appunto comprende il nervo cocleare costituito di fibre appaiate, le quali comprendono in serie le due colonnine fibrose di ciascun elemento dell'organo del Corti.

È naturale che ogni paio di colonnine ha un circuito separato, e che tutti i circuiti si riuniscono in due fasci distinti che costituiscono il ramo di andata e quello di ritorno dal cervello.

Notevole il fatto che viene trasmessa una corrente a bassa frequenza che corrisponde alla scala delle frequenze musicali, compresa, come abbiamo già detto, da 16 a 20.000 cicli al secondo.

Da quanto sopra esposto e dimostrato si possono enunciare le seguenti scoperte:

592ª Scoperta - L'orecchio, in conformità al principio unifenomenico del mondo fisico, non riceve dall'esterno, nè produce musiche o suoni o rumori, ma bensì ha costituzione tale da ricevere vibrazioni atmosferiche, scinderle in vibrazioni semplici, trasformarle in oscillazioni elettriche a bassa frequenza, ed inviarle al cervello tramite le fibre del nervo acustico.

593ª Scoperta - L'orecchio è costituito e funziona come un apparecchio trasmittente telefonico, che sia munito di un dispositivo per scindere le vibrazioni complesse in semplici.

594ª Scoperta - L'organo che trasforma le vibrazioni molecolari incidenti, in vibrazioni elettriche è quello del Corti.

595ª Scoperta - Ogni coppia di fibre dell'organo del Corti è inserita in serie in un circuito elettrico che passa dal lobo acustico del cervello, ed è alimentato da una sorgente elettrica a corrente continua. I fili conduttori si identificano nelle fibre che costituiscono i due fasci di nervi dell'ottavo paio cranico.

596ª Scoperta - L'organo del Corti trasforma le vibrazioni molecolari a frequenza acustica in vibrazioni elettroniche nel seguente modo:
Quando una coppia qualsiasi di fibre del Corti entrano in risonanza, variano per induzione mutua la corrente elettrica che normalmente percorre il circuito in cui esse sono inserite in serie. La forza elettrica **E** indotta nei circuiti nervosi di ogni coppia di fibre è proporzionale alla frequenza nella loro vibrazione, secondo la relazione:

$$E = h\,\nu$$

597ª Scoperta - La corrente elettrica a bassa frequenza prodotta dalla vibrazione degli oscillatori del Corti ed inviata al cervello tramite i nervi acustici, non viene percepita dalla psiche sotto forma di sensazione elettrica, bensì come sensazione acustica corrispondente, secondo la relazione:

$$E = S$$

§ 48° - L'ORGANO PERIFERICO DI EQUILIBRIO, ORIENTAMENTO E DI RIVELAZIONE DELLE ACCELERAZIONI: IL PROPRIOCETTIVO - SCOPERTE SULLA SUA COSTITUZIONE E SUL SUO FUNZIONAMENTO ELETTRO-MECCANICO - LA PRECISAZIONE E LA SCOPERTA DEGLI SCOPI CHE CONSEGUE.

L'organo che serve per svelare alla psiche l'equilibrio del corpo e le sue accelerazioni è costituito dai canali semi-circolari disposti nell'orecchio interno, dall'*otricolo* e dal *sacculo*.

I canali semi-circolari son costituiti da tre tubi ossei incurvati ad arco che partono dal vestibolo e vi ritornano. Giacciono in tre piani ortogonali fra di loro. Contengono un liquido denominato « *endolinfa* ». Sboccano nell'otricolo con le estremità dilatate ad ampolla. L'otricolo comunica col sacculo per mezzo di un condotto endolinfatico. I canali semi-circolari partono e sboccano nell'otricolo con 5 aperture invece che con 6, perchè due di essi, il canale superiore e quello posteriore, uniscono le loro due branche in una sola prima di entrare nella parete superiore del vestibolo. Entro i canali e lungo il loro lato convesso corrono i dotti semi-circolari che presentano una dilatazione nell'ampolla. Da tale dilatazione sorge una formazione neuropitelia detta « *cresta ampollare* », le cui cellule emettono fibre lunghe e rigide che con la loro estremità superiore sono immerse in una sostanza gelatinosa detta « *cupola* ». Le creste ampollari ricevono le fibre dal nervo vestibolare.

Nel sacculo e nell'otricolo, che sono due vescichette situate rispettivamente nel recesso sferico ed in quello elittico del vestibolo, vi sono due formazioni neuroepiteliali simili a quelle dell'ampolla, che vengono chiamate « *macule* », le quali hanno incluso una membrana gelatinosa con piccole formazioni calcaree dette « *otoliti* ».

Sia le creste che le macule rappresentano i recettori dell'apparato vestibolare in rapporto all'VIII nervo. Le fibre di tale nervo terminano nel bulbo, nel nucleo vestibolare principale, nel nucleo di Deiters. Dal nucleo vestibolare escono fibre che giungono al cervelletto. Dal nucleo di Deiters esce una duplice diramazione, una centripeta fornisce nervi ai nuclei oculomotori e termina nei corpi quadrigemini superiori, l'altra centrifuga è il fascio spinale. Il vestibolo è inoltre collegato attraverso il cervelletto col nucleo rosso, e per mezzo del lemnisco mediale coi talami e con le zone della corteccia cerebrale.

La diramazione nervosa è quindi atta ad influire sui movimenti di posi-

zione degli occhi, del tronco e degli arti, e fornisce inoltre, attraverso il cervelletto, alla corteccia cerebrale, gli stimoli che suscitano nella psiche la sensazione di squilibrio e di accelerazione.

Dai collegamenti del vestibolo, si comprende che l'organo in parola è un centro di riferimento generale che ha un'enorme importanza. Cercheremo quindi di scoprirne il funzionamento e gli scopi finali. Benchè tale organo sino ad oggi sia apparso un mistero, vedremo che è di facile interpretazione, se si ragiona con calma sulla possibilità funzionale di ciascuna sua parte.

Comincieremo l'indagine esaminando la funzione dei canali semicircolari,

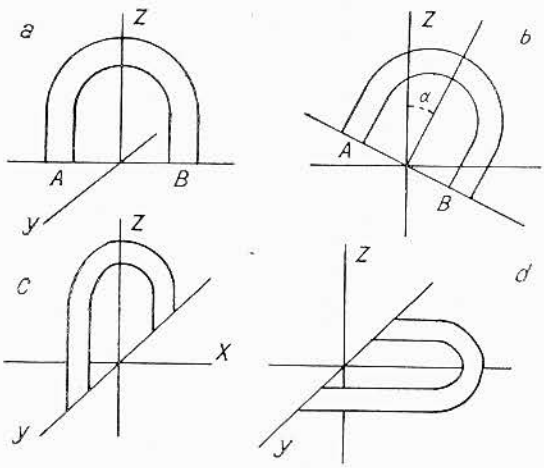


Fig. 86 — Canali semicircolari dell'apparecchio propriocettivo.

al lume del principio unifenomenico del mondo fisico, il quale ci assicura che in essi non può avvenire altro fenomeno che il movimento di masse rispetto ad altre masse. Nei canali semi-circolari non può avvenire, quindi, che accelerazione del liquido endolinfatico rispetto alla parete ossea dei canali stessi. È in questo movimento relativo che risiede il principio di funzionamento dell'organo.

Prendiamo in esame uno dei tre canali, ad esempio quello disposto nel piano ZX, e supponiamo per un istante che davanti ai suoi due orifici terminali siano poste due membrane a tenuta ermetica, sì che la linfa contenuta nel condotto tubolare non possa uscire. (Fig. 86 *a*).

Ammessa la simmetria delle due branche del canale relativamente all'asse Z, è chiaro che se gli sbocchi giacciono sul piano orizzontale XY, la pres-

sione del liquido sulla membrana A è eguale a quella che si esercita sulla membrana B.

Se ora si suppone di inclinare il canale semi-circolare, spostando il suo asse di figura dalla verticale rappresentata dall'asse Z di un angolo α, le pressioni esercitate dal liquido sulle membrane A e B non saranno più eguali, e la loro differenza sarà tanto maggiore quanto più grande è l'inclinazione α. Il canale semi-circolare con il suo liquido interno funziona quindi come una bilancia che accusa un peso maggiore sulla membrana B, quanto è maggiore l'inclinazione α a destra di Z, od un peso maggiore sulla membrana A quanto più grande è l'inclinazione α a sinistra di Z. (Fig. 86 *b*).

Il canale semi-circolare preso in esame è quindi atto a svelarci la posizione verticale (di equilibrio) e la posizione inclinata (disequilibrio), non solo, ma dall'entità della pressione esercitata sulle membrane, è in grado di determinarci anche il segno ed il valore dell'angolo di inclinazione dalla verticale dell'asse di figura del canale stesso.

Eguale comportamento ha il canale semi-circolare disposto nel piano ZY, con la differenza che il suo squilibrio si ottiene facendolo rotare in tale piano attorno all'asse X, anzichè attorno a quello Y, di angolo β in avanti od all'indietro rispetto all'asse verticale Z. (Fig. 86 *c*).

Il complesso dei due canali disposti rispettivamente nei piani ZX e ZY, funziona quindi come funzionerebbero due livelle da muratori, disposte perpendicolari l'una all'altra sopra un piano orizzontale, inclinabile a piacere. Tali due strumenti, così disposti, ci indicherebbero l'inclinazione del piano sul quale giacciono. È però da notare che questi strumenti da muratori non sono completi e precisi come i canali semi-circolari, perchè questi oltre a denunciarci l'inclinazione ne specificano le componenti angolari α, β, determinandone anche il valore tradotto in dislivello di pressioni agli orifici di sbocco di ciascun canale.

È chiaro che se tale dislivello di pressioni dell'endolinfa venisse trasformato da un'apposito dispositivo, in forza elettromotrice tale da provocare una corrente elettrica in uno dei circuiti passanti per il cervello, questa corrente produrrebbe nella psiche sensazione tale da svelare a questa la verticalità del capo, oppure la sua inclinazione più o meno grande da tale verticale. Questa deduzione è confermata dal fatto che le due triadi di canali semi-circolari sono disposte una nell'orecchio sinistro ed una nell'orecchio destro ad egaule distanza e simmetriche all'asse di figura verticale medio del corpo umano.

Il terzo canale semi-circolare disposto invece sul piano XY (Fig. 86 *d*), entra in funzione di livella solamente quando il suo piano di figura esce dal piano orizzontale XY e ruota attorno all'asse X. Tale canale è quindi ausiliario agli altri due per determinare gli angoli α β qualunque sia la posi-

zione della testa. Così ad esempio, quando questa fosse disposta orizzontalmente, secondo il piano XY, il canale che prima era verticale ha ruotato di 90° e giacendo nella posizione orizzontale non è più in grado di accusare inclinazioni, ma allora il terzo canale essendo anch'esso ruotato di 90° si è disposto verticalmente, e perciò è in grado di accusare inclinazioni dalla verticale. Più chiaramente ciò appare se si pensa ad un uomo coricato nel letto. Se questo oscilla dalla sua posizione orizzontale l'uomo in esso coricato, anche se tiene gli occhi chiusi, avverte questa inclinazione, appunto perchè il terzo canale giacendo nel piano verticale, per ogni inclinazione è soggetto a pressioni diverse ai suoi orifici.

Questo fatto ci dice che i tre canali nel loro complesso sono in grado

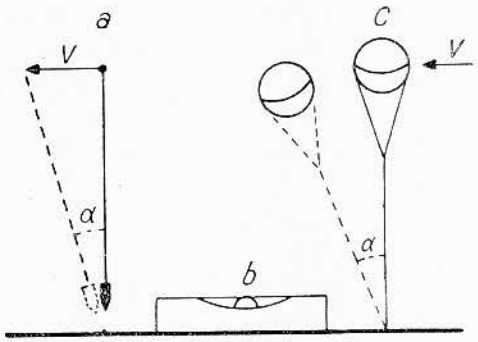


Fig. 87.

di accusarci la perfetta verticalità del corpo umano e la sua perfetta orizzontalità, ed anche tutte le inclinazioni diverse che può assumere.

In altri termini, l'organo dell'equilibrio funziona come una livella (Fig. 87 *b*), o come un filo a piombo, oppure come un palloncino d'aria trattenuto da un filo (Figg. 87 *a* e *c*) i quali possono tutti dare l'indicazione dell'angolo di inclinazione del piano cui sono sospesi od ancorati.

Ma oltre a questa funzione statica, i canali semi-cricolari ne hanno un'altra dinamica, basata sull'inerzia dell'endolinfa, rispetto all'involucro osseo che la contiene, inerzia atta a svelare le accelerazioni impresse al corpo umano nelle varie direzioni. Infatti se consideriamo che il canale semi-circolare disposto nel piano verticale XZ subisca un'accelerazione a_z nella direzione positiva dell'asse Z (verso l'alto), il liquido contenuto nelle due branche del canale produce per inerzia relativa al condotto osseo una forza F_z sulle membrane, tale che:

$$F_z = - m\, a_z \qquad (1)$$

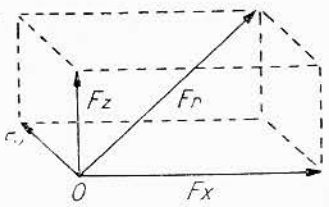


Fig. 88.

dove con m si è indicata la massa della endolinfa che preme sulla membrana.

Se la traslazione avviene in senso contrario la (1) cambia segno. Avremo quindi agli orifici del canale semi-cricolare un'accelerazione di molecole linfatiche diretta in un senso o nel contrario a secondo il senso di traslazione verso l'alto o verso il basso. Se tale accelerazione viene trasformata in accelerazione di elettroni, ossia in corrente elettrica, e trasmessa al cervello tramite i nervi, la psiche la rivela non come elettricità, bensì come sensazione di forza, diretta in un senso o nel contrario. È l'impressione che proviamo quando con un ascensore si accelera verso l'alto o verso il basso. Eguale comportamento ha il canale semi-circolare disposto orizzontalmente nel piano XY, per spostamenti del corpo in senso orizzontale compiuti nella direzione dell'asse X.

L'altro canale disposto nel piano ZY entra in funzione complementare agli altri due.

Il complesso dei tre canali quindi, ci svela le accelerazioni del corpo nelle direzioni dei tre assi ortogonali.

La composizione di queste tre accelerazioni ci dà per risultante l'accelerazione totale, che resta così individuata non solo nella sua entità, ma anche nella sua direzione. (Fig. 88). Quando infatti siamo a bordo di un velivolo e questo accelera in una direzione qualsiasi, noi, anche ad occhi chiusi, sappiamo dire in quale direzione si muove. Vedremo in seguito qual'è l'organo che percepisce la risultante delle accelerazioni componenti. Ora facciamo notare che i canali semi-circolari non si limitano a rivelarci i movimenti traslatori accelerati, ma ci rivelano anche quelli rotatori. Infatti, quando ad esempio il corpo umano ruota intorno al proprio asse medio verticale, i due canali semi-circolari orizzontali disposti simmetricamente ad esso nelle due orecchie, ruotano anch'essi attorno al detto asse, descrivendo cerchi di raggio R pari alla loro distanza dall'asse, con velocità V. Il liquido interno di massa m preme quindi sull'arco di fondo dei canali con una forza centrifuga pari a:

$$F = m \frac{V^2}{R} \qquad (2)$$

È evidente che se la rotazione avviene attorno all'asse Y oppure attorno all'asse X, entrano in funzione gli altri due canali.

Da quanto sopra, possiamo quindi dire che: **"L'organo propriocet-**

tivo dei canali vestibolari ci svela non solo le inclinazioni del corpo rispetto alla verticale, ma anche tutte le accelerazioni cui è sottoposto il corpo, nonchè la direzione di esse".

Si tratta ora di scoprire come la differenza di pressione dovuta all'inclinazione, e le decelerazioni del liquido, dovute ai movimenti del corpo, vengano trasformate in accelerazioni elettroniche e trasmesse al cervello, onde suscitare nella psiche le sensazioni di equilibrio o squilibrio e le sensazioni di forza corrispondenti.

È evidente che gli organi che compiono queste trasformazioni sono costituiti dalle macule o creste e dalle sovrapposte cupole otolitiche o meno. A questi elementi infatti fanno capo le polarità nervose che li congiungono al cervello. Ovvio quindi che lo spostamento relativo tra le fibre delle macule e la sostanza della cupola sovrapposta sia quello che produce quella trasformazione. Bisogna quindi ammettere che l'accelerazione dell'endolinfa si comunichi ad uno solo dei due elementi ora citati in modo che uno di essi si sposti rispetto all'altro. Infatti agli sbocchi dei canali non vi sono le membrane da noi prima supposte solamente per rendere più comprensibile il gioco delle forze inclinando i canali stessi, e questi sbucando tutti nell'otricolo si possono considerare tutti tre come tubi ricurvi che sboccano in un recipiente comune (otricolo). Il liquido di ogni canale e quello contenuto nell'otricolo formano quindi una massa unica. Ruotando il complesso vi sarà quindi movimento del liquido rispetto alle pareti ossee ed al tessuto membranoso ad esse aderente, tessuto che costituisce i dotti, l'otricolo ed il sacculo. Le cellule cigliate che sono ancorate sul fondo membranoso (macula) e che si elevano entro il liquido, come un filo ancorato a terra si eleva nell'atmosfera se all'altra estremità termina in un pallone aerostatico, risentono di tutti gli spostamenti del liquido, allo stesso modo come l'areostato ed il filo che lo collega a terra oscilla o s'inclina se investito da correnti d'aria. Ma non solo la rotazione attorno al punto *O* produce l'inclinazione delle cellule cigliate a destra od a sinistra a secondo del senso di rotazione, ma quand'anche un'accelerazione lineare del complesso a sinistra od a destra produce tale inclinazione in sensi opposti, così come si inclina il filo collegato ad un palloncino se colui che trattiene l'altra estremità del filo si mette a correre in una direzione o nell'opposta. (Fig. 89).

È chiaro quindi che le cellule cigliate o peli acustici che si elevano dalle macule e terminano negli otoliti, si comportano come fili ancorati a terra e sostenuti nell'aria da un palloncino areostato. La macula corrisponde alla terra, il filo corrisponde al pelo acustico, il palloncino corrisponde all'otolite.

Se incliniamo il piano al quale è ancorato il filo di un palloncino areostato, il filo rimane sempre teso nella direzione verticale (Fig. 90, *a*) e nell'angolo

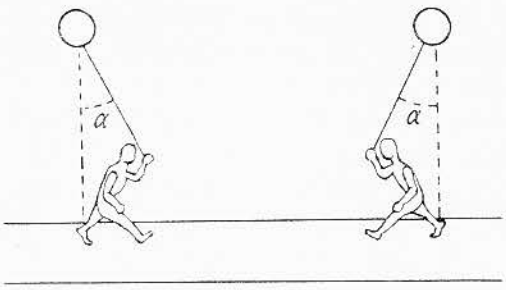


Fig. 89.

α tra filo e piano abbiamo la misura di tale inclinazione. Quindi anche inclinando i canali semicircolari i peli acustici si inclineranno rispetto al piano della macula ove sono ancorati (Fig. 90, *b*). Non solo quindi ci vengono svelati i movimenti accelerati dei canali, ma anche le loro inclinazioni. Il dispositivo da noi scoperto spiega quindi in pieno le due funzioni capitali attribuite all'organo propriocettivo.

Vediamo di chiarire ora la funzione della cupola, la quale è costituita da una sostanza semifluida galleggiante nella linfa e nella quale pescano le estremità libere dei peli acustici o gli otoliti. Tale cupola si potrebbe assomigliare ad una nube nella quale fosse immerso il nostro palloncino areostatico ancorato a terra. Se una corrente di aria sottostante alla nube investe il filo, questo è costretto ad incurvarsi, facendo con ciò spostare il palloncino entro la nube che resta immobile perchè non spinta dalla corrente di aria. Se il filo fosse abbastanza rigido da sostenersi da solo sotto la raffica di vento si inclinerebbe come si inclinano i fili d'erba, e la sua estremità libera si sposterebbe entro la nube. Nel nostro paragone il filo rigido che si sostiene da solo senza bisogno di palloncino si identifica in quei peli acustici senza otoliti che sono all'estremità dei dotti dei canali semi-circolari, mentre il filo flessibile che viene mantenuto teso dal palloncino si identifica in quei peli acustici sì che vengono sostenuti dagli otoliti e che sono disposti nell'otricolo.

In entrambi i casi vi è movimento relativo tra le estremità libere dei peli acustici, munite di otoliti o no, e la cupola in cui pescano, quando il liquido linfatico forma correnti che urtano contro i peli stessi e li inclina più o meno, oppure li fa vi-

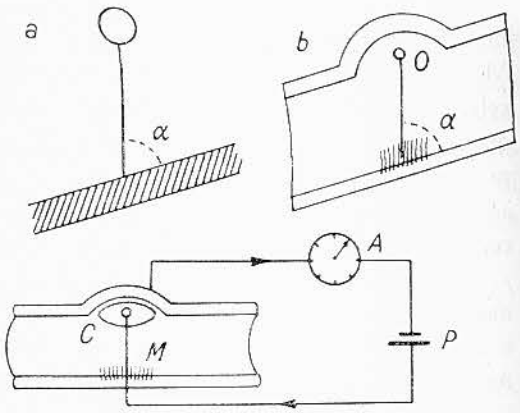


Fig. 90 — Circuito a resistenza variabile dei canali semicircolari - *C* cupola - *M* macula - *O* otolite.

brare con correnti alterne. Se ora immaginiamo che la cupola sia costituita di una sostanza conduttrice di elettricità e che sia collegata ad un conduttore elettrico, e che il pelo acustico sia collegato ad altro conduttore, il complesso costituisce un contatto a resistenza variabile, come sarebbe ad esempio un pozzetto di mercurio entro il quale pescassero gli estremi di un circuito elettrico percorso da corrente. Spostando uno di tali estremi varia la quantità di mercurio interposta tra i due reofori, e con ciò varia la resistenza inserita tra di essi, ed in conseguenza varia l'intensità di corrente che percorre il circuito. (Fig. 90 *c*).

Detta ΔV la differenza di potenziale elettrico ai due reofori, R la resistenza del circuito, ed R_1 la resistenza del mercurio interposto tra i reofori, avremo evidentemente:

$$i = \frac{\Delta V}{R + R_1} \qquad (3)$$

nella quale i rappresenta l'intensità della corrente che percorre il circuito nervoso.

È naturale che il dispositivo organico si presenta come un pozzetto di mercurio, ma capovolto, in quanto la cupola di sostanza fluida essendo più leggera del liquido linfatico, non si adagia sul fondo, bensì sta sospesa in alto contro la parete superiore ossea, o meglio contro la membrana che la riveste. Il dispositivo organico con il dispositivo elettrico si presentano quindi come nella figura 90,

È da considerare che tutte le 5 ampolle contengono un dispositivo simile, e di conseguenza vi saranno 5 rami elettrici con inclusi reometri simili a quello descritto, e poichè il complesso deve essere atto a rivelare gli squilibri risultanti, bisogna per forza ammettere che tali rami siano congiunti tra di loro come sono congiunti tra di loro le branche di un ponte di Wheatstone. (Fig. 91).

Si sa dall'elettrotecnica che il ponte è in equilibrio quando sono tra di loro eguali i prodotti delle resistenze dei lati opposti, cioè quando:

$$R_a \, R_c = R_b \, R_d \qquad (4)$$

In tal caso il galvanometro G non accusa passaggio di corrente. Quando una delle quattro resistenze varia, il galvanometro registra la corrente relativa che ha turbato il suo equilibrio. È chiaro

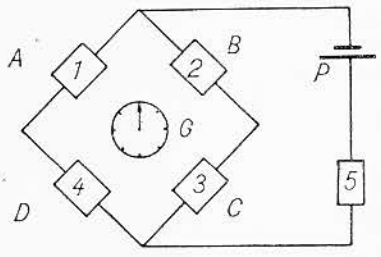


Fig. 91 — Ponte di Wheatstone.

che potrà poi variare la intensità di questa corrente risultante variando la resistenza R_c inserita sulla diagonale del ponte che contiene in serie la sorgente di alimentazione P. Ora se immaginiamo che tale diagonale costituisca la diramazione che passa pel cervello, a questo verranno trasmesse le correnti elettriche dirette in un senso o nel contrario, a secondo che vi sia prevalenza di una coppia di resistenze rispetto all'altra o viceversa. Nessuna corrente vi sarà addotta invece se le resistenze si fanno equilibrio, in base alla (4). Concludendo dunque possiamo dire che le 5 ampolle e l'otricolo sono collegati tra di loro da filamenti nervosi disposti come i rami di un ponte di Wheatstone, le cui resistenze variabili sono costituite dalle cupole entro le quali pescano i peli acustici. Una delle diagonali del ponte passa per l'otricolo, mentre l'altra passa dal lobo cerebrale interessato a suscitare nella psiche le corrispondenti sensazioni di squilibrio e di forze corrispondenti alle accelerazioni da svelare.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

598ª Scoperta - L'organo propriocettivo in conformità al principio unifenomenico del mondo fisico, non riceve dall'esterno sensazioni di forze equilibrate o squilibrate o di forze d'inerzia nè produce in sè tali sensazioni, bensì trasforma lo squilibrio del corpo umano in squilibrio di correnti elettriche, e le accelerazioni impresse al corpo umano in accelerazioni elettroniche, le quali trasmesse al cervello suscitano nella psiche le sensazioni sopra definite.

599ª Scoperta - L'organo propriocettivo ha tre funzioni capitali: quella di rivelare l'inclinazione della testa o del corpo umano, rispetto alla verticale, quella di rivelare le accelerazioni cui è sottoposto il corpo umano, e quella infine di rivelare la intensità, il senso e la direzione di tali accelerazioni.

600ª Scoperta - Il funzionamento dell'organo propriocettivo è basato sull'inerzia relativa tra i canali semi-circolari ed il liquido in essi contenuto, inerzia che si manifesta inclinando od accelerando i canali stessi.

601ª Scoperta - Gli elementi che rivelano le inclinazioni dei canali semi-circolari, e le accelerazioni del liquido in essi contenuto, sono i peli acustici. Questi spor-

gendo dalla macula ed elevandosi entro il liquido se terminano con otoliti si comportano come i cavi di ritegno di areostati elevati ed immersi in un fluido, se terminano liberamente si comportano come esili steli d'erbe o di grano. In entrambi i casi i peli acustici si incurvano sotto le raffiche delle correnti di liquido, oppure oscillano se tali correnti sono ora dirette in un senso ed ora nel contrario.

602ª Scoperta - Il complesso costituito dalla macula, da uno dei suoi peli acustici, e dalla cupola semifluida sovrapposta, funziona come un circuito a resistenza variabile alimentato da una sorgente di elettricità, qualora si considerino nel complesso anche le due diramazioni nervose che lo collegano al cervello. Il complesso è quindi assimilabile ad un pozzetto di mercurio nel quale pescano gli estremi mobili di un circuito elettrico percorso da corrente.
La variazione della resistenza del circuito avviene quando il pelo acustico incurvandosi sotto la spinta del liquido allontana più o meno la sua estremità da quella in contatto con la cupola.

603ª Scoperta - Il complesso che trasforma gli impulsi meccanici in elettrici è costituito dalla macula, dal pelo acustico, dalla cupola e dal circuito elettrico che li include in serie.

604ª Scoperta - Quando il pelo acustico si inclina, varia la resistenza $\mathbf{R}_1$ della sostanza della cupola interposta tra i due reofori, epperò varia anche la corrente **i** che percorre il circuito nervoso alimentato dalla sorgente a determinata differenza di potenziale $\Delta\mathbf{V}$, secondo la relazione:

$$i = \frac{\Delta V}{R + R_1}$$

605ª Scoperta - Il dispositivo che consente di rilevare la risultante di più accelerazioni, la sua entità, il suo senso e la sua direzione, è costituito dal collegamento a ponte di Wheatstone delle resistenze elettriche variabili comprese nelle ampolle e nell'otricolo. Su cinque dei rami del ponte sono inserite le resistenze disposte ai cinque sbocchi dei canali

semi-circolari, mentre nel sesto ramo è disposta la resistenza dell'otricolo. Il sesto ramo passa dal cervello.

606ª Scoperta - Ogni ramo del ponte di Wheatstone dell'organo propriocettivo è costituito dalle fibre nervose che penetrano nella macula, dal pelo acustico che s'eleva da essa, dalla cupola in cui pesca il pelo acustico, e dalle fibre nervose che partendo dalla cupola costituiscono l'estremità di uscita del ramo stesso.

607ª Scoperta - A qualsiasi accelerazione rettilinea, circolare o centrifuga impressa alla triade dei canali semicircolari assieme al corpo umano, corrisponde una reazione eguale e contraria del liquido della endolinfa in essi contenuto. Tali accelerazioni trasmesse dal liquido ai peli acustici in esso immersi, fanno variare la distanza delle loro estremità delle fibre nervose della polarità opposta, e con ciò varia la resistenza elettrica del ramo del ponte di Wheatstone che ha tale resistenza collegata in serie.

§ 49° - L'ORGANO PERIFERICO DELLA VISTA: L'OCCHIO - UNA SCOPERTA SCONVOLGENTE: L'OCCHIO NON RICEVE, NÈ TRASMETTE LUCE E COLORI, MA SOLAMENTE RICEVE E TRASMETTE LE VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DELLE PARTI DELL'OCCHIO E DEL SUO COMPLESSO.

L'organo periferico del corpo umano che serve per la vista è l'occhio. Esso (Fig. 92) è costituito da un « *bulbo* » di forma sferoidica, limitato per i 5/6 della superficie da una membrana bianca ed opaca detta « *sclerotica* » la quale presenta nella sua parte anteriore rivolta all'esterno della cavità orbitale una calotta rigonfia e trasparente detta « *cornea* », composta di una serie di lamelle. La sclerotica è rivestita internamente da una membrana detta « *coroide* » di color scuro. Dal cerchio ove ha inizio la cornea si stacca il « *diaframma* » che forma « *l'iride* » limitante il foro della pupilla, il cui dia-

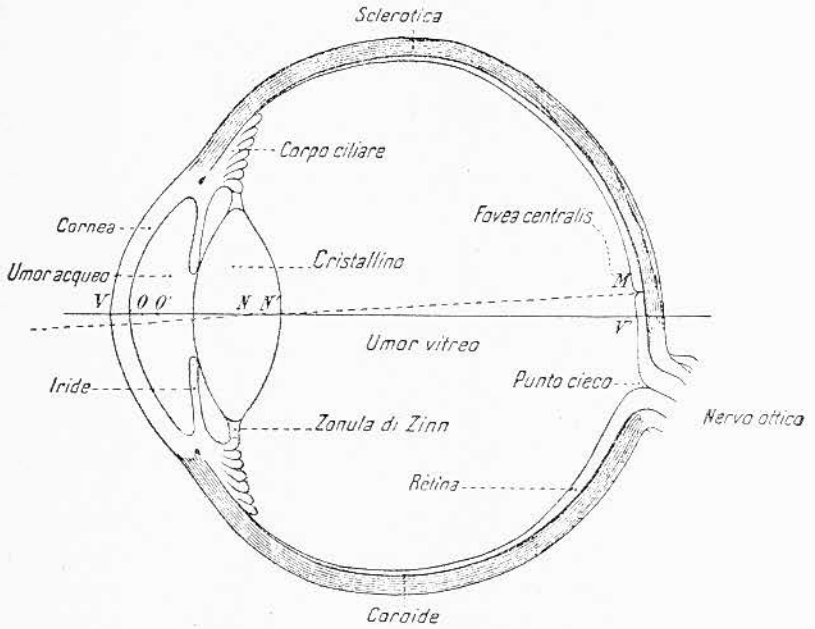


Fig. 92 — OCCHIO: Sezione verticale mediana del bulbo oculare.

metro varia per regolare la quantità di luce entrante nell'occhio. Dietro l'iride si trova il « *cristallino* » simile ad una lente biconvessa. Questo e la sua membrana periferica separano la cavità del bulbo in due zone: una piena di « *umor acqueo* » situata tra la cornea ed il diaframma, la seconda invece piena di « *umor vitreo* » situata dopo il cristallino ed estendentesi a tutto il vano interno globulare. Una membrana aderente alla capsula del cristallino ed al tessuto della coroide costituisce « *la retina* » che è congiunta con le fibre del « *nervo ottico* », di cui costituisce l'espansione areolare nell'interno del bulbo. La retina è composta di 9 strati: una membrana limitante interna, uno strato di fibre nervose, uno strato gangliare interno, uno strato reticolare interno, uno strato gangliare esterno, uno strato reticolare esterno, uno strato granulare esterno, una membrana limitante esterna, uno strato di coni e bastoncini.

Sotto questo vi è una pellicola di cellule esagonali che presentano prolungamenti che salgono verso i coni ed i bastoncini. Le cellule contengono una sostanza detta « *pigmento* ».

Il nervo ottico si inserisce nel punto cieco della retina, situato sotto l'asse orizzontale di figura dell'occhio. L'area disposta intorno a tale asse si chiama « *fovea* ». In tale regione coni e bastoncini disposti normalmente alla retina, sono maggiormente addensati. La retina è collegata al cervello dal 2° paio di nervi encefalici. L'occhio è costituito in sostanza, almeno fino alla retina, come una macchina fotografica; infatti come questa ha un obiettivo costituito dal cristallino, un diaframma costituito dall'iride, la camera oscura costituita dal cavo del bulbo reso opaco dalla sclerotica, uno schermo per la proiezione delle immagini costituito dalla retina posta sul fondo del calice ottico di fronte alla pupilla. La funzione del complesso del bulbo oculare è quindi quella di riprodurre sulla retina le immagini del mondo esterno. Tutti gli scienziati sono concordi su questo. Però noi facciamo osservare che limitando la funzione dell'occhio a quella di una macchina fotografica, non resta spiegato affatto come le immagini vengano trasmesse al cervello, poichè una macchina fotografica riceve delle immagini luminose ma non ha dispositivi per trasmetterle a distanza. Sino ad oggi si è ritenuto che le immagini luminose formate sulla retina dell'occhio siano trasmesse al cervello dal nervo ottico. Come questo nervo possa trasmettere delle immagini luminose, non è stato però spiegato nè dall'ottica, nè dalla fisiologia.

In verità per trasmettere delle immagini luminose il nervo ottico dovrebbe essere costituito come un tubo entro al quale fossero disposti una serie di prismi atti a rifrangere le immagini luminose sino al cervello, dovrebbe cioè essere costituito come un periscopio. Ma l'anatomia ci dice chiaramente che la struttura del nervo ottico non è quella di un tubo con prismi disposti

sui punti di curvatura, ma bensì che il nervo ottico è costituito da fasci di fibre senza cavità vuote nel loro interno, fibre che hanno costituzione simile a quella dei cavi conduttori di elettricità. La fibra ottica non è quindi trasparente nel suo interno, perchè non presenta fori tubolari, ma è compatta ed opaca, cioè non lascia trasparire da un suo estremo all'altro nè la luce, nè i suoi colori, epperò non può lasciare trasparire le immagini prodotte ad un suo estremo sulla retina, dall'altro estremo situato nel cervello.

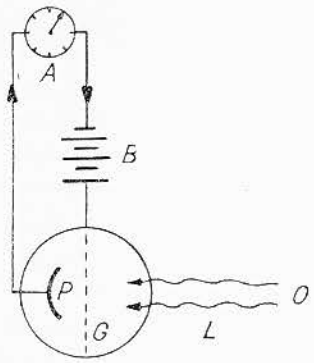


Fig. 93 — Cellula fotoelettrica - *P* placca - *G* griglia - *B* batteria - *A* amperometro - *L* radiazioni incidenti.

Bisogna quindi riconoscere che la struttura delle fibre del nervo ottico essendo simile a quella dei cavi elettrici, per tali filamenti non possono passare raggi luminosi, ma tutto al più correnti elettriche.

D'altra parte noi abbiamo dimostrato che nè la luce, nè i suoi colori esistono nel mondo fisico, ma esistono in esso solamente le accelerazioni corrispondenti. In realtà, quindi sulla retina dell'occhio incidono solamente vibrazioni di spazio fluido ponderale ad alta frequenza. Bisogna quindi concludere che tali vibrazioni incidendo sulla retina abbiano per effetto di produrre delle correnti elettriche, cioè di far espellere degli elettroni dalla retina stessa verso una polarità ad essa affacciata, con la quale la retina sia collegata in circuito. Ma qual'è l'organo capace di trasformare le vibrazioni a frequenza luminosa in correnti elettriche? La cellula fotoelettrica! Quindi ne consegue che la retina dell'occhio deve essere costituita come un complesso di cellule fotoelettriche collegate ciascuna in serie con un circuito che passa per il cervello.

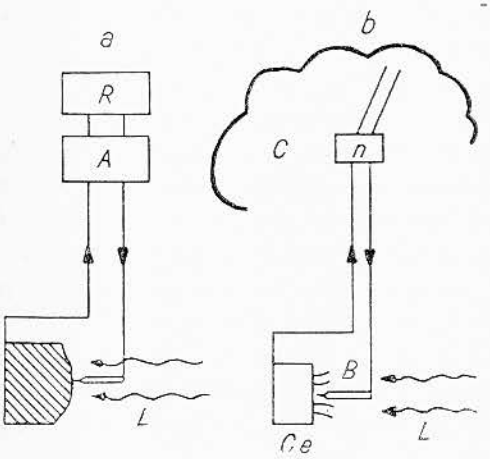


Fig. 94 — *a*) Cellula fotoelettrica di Gruma - *b*) Cellula fotoelettrica della retina degli occhi.

Consideriamo una di tali cellule fotoelettriche col suo circuito completo. (Fig. 93). Sia *D* l'ampolla di vetro che rappresenta il bulbo dell'occhio, *P* la placca che rappresenta uno degli elementi areolari del calice di fondo dell'occhio, *G* la

griglia che rappresenta la retina dell'occhio, B la pila sorgente di energia elettrica che stabilisce la differenza di potenziale tra gli estremi P e G del circuito. Tra questi due elementi non passa corrente se non quando la placca P colpita dalle onde spaziali O, espelle elettroni che vanno da P in G chiudendo il circuito elettrico, che prima era interrotto dal vuoto pneumatico dell'ampolla. Nell'amperometro A che rappresenta il cervello, si noterà quindi corrente solo quando sulla placca P incidono onde di spazio a frequenza luminosa, e l'intensità i di tale corrente sarà proporzionale alla differenza tra la frequenza ν_i dell'onda incidente e quella ν_o di vibrazione propria degli atomi di cui è costituita la placca, cioè in base alla relazione (22) del § 45°, ed alla relazione (42) del § 41°, sarà:

$$i = K_3 \nu = K_3 (\nu_i - \nu_o) \qquad (1)$$

Nel Cap. IX noi abbiamo dimostrato che la intensità di corrente i è eguale alla massa M degli elettroni moltiplicata per la loro accelerazione a, quindi potremo scrivere:

$$i = M a = K_3 \nu = K_3 (\nu_i - \nu_o) \qquad (2)$$

Per l'equivalenza delle sensazioni al prodotto della massa per l'accelerazione, ed in base alla (16) del § 45°, possiamo scrivere che la sensazione di luce L è eguale a:

$$L = i = K_3 (\nu_i - \nu_o) \qquad (3)$$

Da questa equazione si vede che la corrente di intensità i nel circuito delle cellule fotoelettriche organiche della vista ha per effetto di suscitare nella psiche la sensazione di luce L anzichè quella di elettricità o forza corrispondente.

Da quanto abbiamo dimostrato sin qui possiamo enunciare che: **"L'occhio in conformità alla legge unifenomenica del mondo fisico, non riceve dall'esterno, nè produce in proprio, luce e colori, ma bensì riceve vibrazioni di spazio ad alta frequenza, le trasforma in correnti elettriche e le invia al cervello tramite il nervo ottico".**

Possiamo poi precisare che: **"L'organo che trasforma le vibrazioni di spazio a frequenza luminosa in vibrazioni elettriche, è la retina dell'occhio, la quale è costituita da un complesso di cellule fotoelettriche ciascuna delle quali compie la trasformazione citata per le vibrazioni di spazio che incidono nel punto ov'è localizzata la cellula stessa".**

Ci resta ora a vedere se veramente la retina è costituita di organi tali da

poter essere identificata e funzionare come un complesso di cellule fotoelettriche.

Perciò, anzitutto facciamo notare che 8 degli strati della retina sono costituiti di materia che nel suo complesso è trasparente ed incolore quando è illuminata, mentre al buio l'ultimo strato si ricopre di rodopsina, sostanza rossa che sbiadisce alla luce. Questo ci dice che la luce filtra attraverso gli 8 strati producendo le immagini sul 9° ed ultimo strato, costituito dai coni e dai bastoncini, i quali devono perciò considerarsi come i punti della superficie che fa da schermo alle vibrazioni incidenti, ed i trasformatori di esse in vibrazioni elettriche. In altre parole l'area della retina (schermo) è suddivisa in tante piccole aree, ciascuna delle quali è costituita dalla sezione terminale di un cono o di un bastoncino. Su questa superficie punteggiata si proiettano le immagini ed ogni punto è stimolato dalla vibrazione del corrispondente colore che sembra avere l'oggetto esterno in quel preciso punto. Le linee che delimitano le forme delle immagini vengono ad essere definite da una serie di punti (coni e bastoncelli), e le aree comprese entro tali linee sono costituite da tante piccole aree puntiformi date dalle sezioni dei coni e dei bastoncelli, come avviene in un mosaico. Questa disposizione e suddivisione a mosaico consente di trasformare la vibrazione incidente in ciascun punto in vibrazione elettrica e di trasmettere al cervello tante correnti elettriche quanti sono i punti, in modo da suscitare nella psiche le sensazioni del colore relativo ad ogni punto. È così possibile individuare le vibrazioni diverse di due punti vicinissimi (acuità visiva), oppure la diversità di vibrazione degli elementi che costituiscono due aree attigue o non, che perciò appaiono alla psiche diversamente colorate, ed infine percepire le varie vibrazioni dal complesso che suscitano nella psiche la visione colorata del quadro completo della retina a mosaico.

In sostanza le immagini vengono scomposte in punti come si usa fare nella televisione, e come in questa si trasformano le vibrazioni a frequenza luminosa incidente in ciascun punto, in vibrazioni elettriche che si convogliano lontano tramite circuiti elettrici (nervosi). Ogni cono e bastoncello deve essere quindi collegato come una cellula fotoelettrica in un circuito che passa pel cervello. Prescindendo dalle sorgenti di alimentazione elettrica che individueremo nei prossimi paragrafi, ora analizzeremo la struttura ed il funzionamento dei 9 strati che costituiscono la retina. Cominciamo dal 1° strato, cioè da quello che si adagia sulla coroide. Esso è costituito di cellule esagonali le quali contengono la porpora (rodopsina) che durante l'oscurità viene iniettata lungo i prolungamenti che circondano e toccano i coni ed i bastoncini. Questi poi hanno prolungamenti che passando attraverso il 2° strato della membrana limitante esterna, vanno a finire nel 3° strato detto appunto dei granuli esterni

perchè cosparso di nuclei ovali nei quali i prolungamenti passano. Le fibre dei coni e dei bastoncini si prolungano nel 4° strato reticolare esterno nel quale fanno capo ad espansioni che sono in comunicazione con elementi del 5° strato gangliare esterno. Questo è costituito da cellule in connessione col 4° e col 6° strato entro i quali è compreso. Il 6° strato reticolare interno è formato da una rete di fibre provenienti dal 5° e 7° strato. Quest'ultimo, 7° gangliare interno, contiene cellule in comunicazione col precedente e col successivo strato (6° ed 8°). Lo strato delle fibre nervose, 8°, contiene fibre che si diramano in tutte le direzioni e che provengono dal 5° e dal 7° strato. Infine l'ultimo strato, 9°, è costituito dalla membrana limitante esterna che è la superficie trasparente che divide la retina dall'umor vitreo. (Fig. 95).

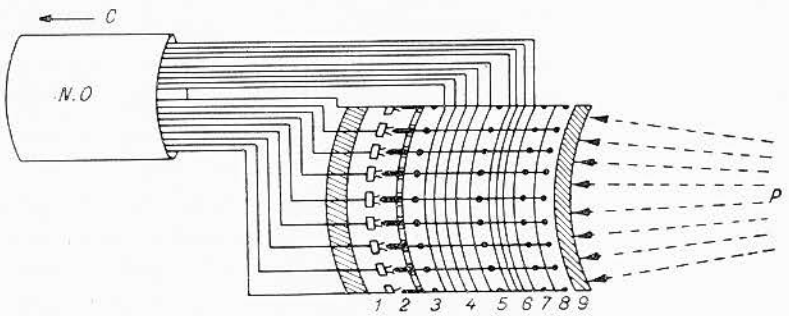


Fig. 95 — Sezione della retina dell'occhio con i nove strati ed i relativi circuiti di televisione.

Da tutto ciò appare chiaro che ogni cono e bastoncino è collegato ad un conduttore, e che l'insieme di tali conduttori si dispone a reti nel 5° e nel 6° strato, e che i filamenti di queste due reti passando al 7° strato vanno al nervo ottico che passa per il lobo del cervello. La disposizione a rete trova la sua ragione nel fatto che i vani di essa in corrispondenza dei sottostanti coni e bastoncelli, permettono a questi di ricevere la luce attraverso i vani della rete stessa. I conduttori che formano questa rete ci dicono che attraverso ciascuno di essi viene portata al cervello la corrente elettrica corrispondente alla vibrazione che ha stimolato ogni cono e bastoncello. Naturalmente questi e la loro rete sovrapposta formano una delle polarità del circuito, mentre l'altra è costituita dai filamenti e dalle celle esagonali poste sotto i coni ed i bastoncini.

I due elementi che costituiscono la cellula fotoelettrica sono perciò il cono od il bastoncino da una parte e la cella esagonale coi suoi prolungamenti dall'altra. (Fig. 94 *b*).

Non si tratta quindi di cellule fotovoltaiche come quella da noi già descritta e schematizzata nella figura 93, ma di cellule fotoelettriche di contatto tipo Gruma, costituite com'è noto da un frammento di galena in contatto con una punta, elementi che sono inseriti in un circuito elettrico come rappresentato in Fig. 94 *a*.

È chiaro che nella cellula fotoelettrica della retina il bastoncino, od il cono, ha l'ufficio del frammento di galena, mentre le fibre che sorgono dalle celle esagonali e toccano coni o bastoncelli hanno l'ufficio delle punte.

Il funzionamento della retina appare così finalmente chiarito: la vibrazione a frequenza luminosa proveniente dall'esterno dell'occhio, dopo aver attraversato la pupilla e la trama delle reti, va a colpire i coni ed i bastoncelli, i quali espellono elettroni che colpendo le fibrille circostanti a contatto provocano in queste correnti elettriche. Il circuito di tale corrente è: fibrille, cella esagonale, nervo ottico centripeto, cervello, nervo ottico centrifugo, reti, coni o bastoncelli, per chiudersi di nuovo sulle fibrille. Il circuito è attivo se vi è luce che colpisce i coni ed i bastoncelli, perchè solo in questo caso essi espellono elettroni per effetto fotoelettrico, e solo in questo caso si forma corrente elettrica. Non è attivo se nessuna vibrazione luminosa incide sui coni o sui bastoncelli. Per amplificare tali deboli correnti è inserito nel circuito una sorgente di energia elettrica ed il circuito viene interrotto dalla interposizione della porpora (rodopsina) tra le fibrille ed i coni od i bastoncelli. Tale porpora sotto i raggi luminosi sbiadisce più o meno, variando la sua resistenza elettrica in modo da stabilire un contatto più o meno conduttivo tra fibrille e coni o bastoncini. Normalmente quindi il circuito è percorso da corrente costante, ma non appena la retina viene illuminata si hanno variazioni di corrente elettrica e di potenziale.

L'esperimentazione comprova in pieno la nostra scoperta; infatti ponendo un elettrodo sulla cornea e l'altro sulla superficie esterna e collegando gli elettrodi con un galvanometro si nota nel circuito la presenza di una corrente che se l'occhio non è illuminato, è costante (corrente di riposo), mentre se invece viene illuminato si rivelano variazioni di potenziale.

È da notare che la cellula fotoelettrica di Gruma non ha una superficie fotosensibile, ma bensì un punto fotosensibile e perciò è adatta a rivelare le vibrazioni luminose che in quel punto incidono, proprio come avviene per le vibrazioni che incidono sui coni e bastoncelli della retina dell'occhio che sono come i punti di tale superficie a mosaico. Inoltre è da rilevare che la cellula di Gruma riproduce fedelmente le variazioni di frequenza sino a 30.000 Hz e che la sensibilità ai colori di essa è eguale a quella dell'occhio, il che sta a dimostrare che questo è fornito di cellule fotoelettriche di contatto simili.

Ne segue che: **"L'occhio e le sue diramazioni nervose è costituito e funziona come una stazione televisiva trasmittente. In esso infatti ricevono vibrazioni di spario buie ad alta frequenza, si scindono in tanti elementi puntiformi, si trasformano le vibrazioni di ciascun punto in correnti elettriche e si inviano al cervello tramite appositi fili conduttori di elettricità".**

La funzione e la costituzione dell'occhio, non è quindi quella semplice di una macchina fotografica, come ritenuto sino ad oggi, bensì quella molto più complessa di una stazione televisiva trasmittente a filo.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo enunciare le seguenti scoperte:

608ª Scoperta - L'occhio, in conformità al principio unifenomenico del mondo fisico, non riceve dall'esterno, nè produce in sè luce o colori, ma bensì riceve vibrazioni buie ad alta frequenza dello spazio fluido ponderale, le scompone in vibrazioni puntiformi che trasforma in oscillazioni elettriche, le quali inviate al cervello tramite le fibre del nervo ottico suscitano nella psiche le immagini luminose e colorate corrispondenti.

609ª Scoperta - L'occhio è costituito e funziona come una stazione televisiva trasmittente a filo.

610ª Scoperta - L'organo che trasforma le vibrazioni buie di spazio in vibrazioni elettriche è la retina dell'occhio la quale è costituita da un complesso di cellule fotoelettriche tipo Gruma, i cui elementi polari di contatto sono i coni ed i bastoncini che funzionano da anodo e le fibrille delle basi esagonali che funzionano da catodo.

611ª Scoperta - Il tappeto a mosaico della retina dell'occhio costituito dagli elementi fotoelettrici su descritti è atto a scomporre l'immagine in punti, ciascuno dei quali invia la sua particolare vibrazione elettrica al cervello.

612ª Scoperta - Ogni elemento fotoelettrico della retina è inserito in serie in un circuito elettrico che passa dal lobo ottico del cervello. I fili conduttori si identi-

ficano nelle fibre del nervo ottico, fibre che sono bipolari.

613ª Scoperta - La porpora (rodopsina) è una sostanza che viene iniettata tra gli elementi di contatto delle cellule fotoelettriche della retina e che sbiadisce più o meno a secondo della frequenza dell'onda incidente, variando con ciò la quantità degli elettroni che passano dall'anodo al catodo.

614ª Scoperta - La sensazione di luce o colore suscitata nella psiche da una vibrazione di spazio a frequenza luminosa incidente sulla retina dell'occhio, è proporzionale alla frequenza dell'onda incidente diminuita della frequenza di vibrazione propria degli atomi di cui è costituito il cono od il bastoncino sui quali l'onda incide, secondo la relazione:

$$L = K_3 \nu = F_3 (\nu_i - \nu_o)$$

615ª Scoperta - Le vibrazioni di spazio a frequenza luminosa che incidono sulla retina dell'occhio provocano correnti elettriche nel circuito nervoso che addotte al cervello vengono rivelate dalla psiche non come sensazioni di corrente elettrica, ma come sensazioni luminose, e ciò in armonia con la legge di equivalenza dimensionale delle sensazioni, e secondo la relazione:

$$i = L = K_3 \nu$$

§ 50° - GLI ORGANI PERIFERICI DEL GUSTO: I CALICETTI GUSTATIVI - UNA SCOPERTA ECCEZIONALE: I CALICETTI GUSTATIVI NON RICEVONO NÈ TRASMETTONO SAPORI, MA SOLAMENTE RICEVONO E TRASMETTONO LE VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DEGLI APPARATI DEL GUSTO.

Gli organi periferici del gusto sono localizzati sulla lingua, nel palato molle, nella parte posteriore delle fauci e nella superficie inferiore dell'epiglottide. Sono costituiti da *papille* di varia forma: a *V*, funghiformi, coniche, filiformi. Tali papille sono provviste di « *calicetti* ». Una papilla può contenere fino a 400 calicetti. Ognuno di questi ha una cavità larga 4 μ, detta « *foro gustativo* », nel cui fondo e nella cui formazione esterna mettono capo filamenti nervosi nudi, provenienti dalla rete nervosa che sta sotto l'epitelio e che fa capo al nervo glossofaringeo ed al nervo intermedio. È chiaro che ogni calicetto costituisce un elemento di stimolo del gusto, e poichè il principio unifenomenico ci dice che la materia non trasmette sensazioni, ma solamente urti e movimenti, tali calicetti non possono che trasmettere accelerazioni di corpuscoli. Noi infatti abbiamo già dimostrato al § 43° del Cap. X che ad ogni gusto corrisponde una corrente elettrica, cioè un'accelerazione elettrica speciale, provocata dalla resistività elettrica propria ad ogni sostanza posta in soluzione salina entro la cavità orale ed a contatto con i calicetti in parola. Il funzionamento di questi calicetti appare quindi simile a quello di piccoli recipienti che contengono soluzione salina nella quale siano immersi due elettrodi collegati ad un circuito elettrico alimentato da una sorgente di elettricità, appare cioè simile a quello dei bagni elettrolitici. Introducendo una sostanza nel bagno, il passaggio della corrente elettrica da un reoforo all'altro viene più o meno ostacolato a secondo della resistività che presenta la soluzione salina della sostanza introdotta. I calicetti infatti contengono la saliva ed hanno le due polarità: una costituita dai nervi denudati che fanno capo alla periferia del vaso, ed una costituita dal bottone che sorge dal foro situato in fondo ed al centro del calicetto. Il calicetto si presenta in definitiva come schematizzato in figura 96.

Introducendo quindi una sostanza nella cavità orale (bocca), e masticando tale sostanza se è solida, si riduce in frantumi minuti, che insalivati vengono ad interporsi tra i reofori costituiti dal bottone e dalle fibre periferiche del

calicetto. Se la sostanza è liquida, non v'è bisogno di frantumarla masticando perchè entra subito in soluzione salivare e le sue molecole hanno dimensioni tali da poter entrare facilmente nei calicetti. Egualmente dicasi se la sostanza è solubile al calore della bocca od al contatto con la saliva, come ad esempio la cioccolata, lo zucchero, ed in genere i cristalli di salini.

Alla resistenza elettrica specifica della soluzione salivata della sostanza interposta tra i reofori, corrisponde una ben determinata intensità di corrente elettrica, che suscita nella psiche la corrispondente sensazione di sapore.

È certo che la costituzione chimica dei bottoni non è per tutti eguale, in quanto è stato osservato sperimentalmente che la punta della lingua è più

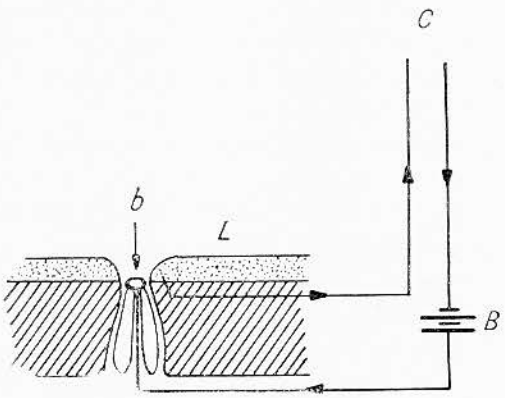


Fig. 96 — Sezione della lingua - *b*) bottone del calicetto - *B*) batteria - *C*) conduttori che salgono e discendono dal cervello.

sensibile alla sensazione del dolce, la base è più sensibile all'amaro, i bordi all'acidità.

È noto infatti che dalla sostanza chimica di cui sono composti i reofori di un bagno elettrolitico dipende la resistenza elettrica del circuito di cui essi fanno parte, epperò con la diversa composizione chimica dei bottoni, si spiega anche la diversa sensibilità dei calicetti dislocati in zone differenti della lingua. Il sapore non dipende quindi solamente dalla resistenza specifica delle soluzioni salivate delle sostanze gustate, ma anche dalla natura chimica dei bottoni dei calicetti. Questo fatto è dimostrato chiaramente dall'esperienza fatta gustando la bromo saccarina, la quale posta sulla punta della lingua dà una sensazione di dolce, mentre posta sulla regione posteriore della lingua dà la sensazione di amaro. Questa esperienza ci dice chiaramente anche che i sapori non sono nelle sostanze, ma bensì sorgono nella psiche quali sensazioni.

Infatti se i sapori fossero nelle sostanze, noi non potremmo dire che la saccarina ha il sapore amaro, perchè assaggiata con la punta della lingua ci appare dolce, nè potremmo dire che è dolce perchè assaggiata nella regione posteriore della lingua ci appare amara. D'altra parte non potremmo sostenere che è dolce ed amara ad un tempo, perchè allora dovrebbe possedere due sapori perfettamente opposti, e ciò non può ammettersi per la contraddizione che nol consente, come direbbe Dante Alighieri. L'esperienza ci dice infatti che tali diversi sapori sorgono solamente collocando la bromo saccarina in parti differenti della lingua, epperò è chiaro che tali sapori dipendono anche dalla costituzione chimica dei bottoni dei calicetti dislocati in tali parti diverse della lingua. Del resto il principio unifenomenico del mondo fisico ci assicura che l'organo del gusto essendo costituito di parti materiali non può che trasmettere urti od accelerazioni di corpuscoli materiali e non già sapori che sono sensazioni che sorgono solamente nella pische quando quelle accelerazioni sono tradotte al cervello tramite i nervi del gusto.

Che poi veramente si tratti di elettrolisi è dimostrato dal fatto che se manca la saliva, cioè a bocca arida si apprezza male il sapore delle sostanze.

Tutto quanto esposto dimostra che: **"L'organo del gusto è costituito e funziona come un complesso di circuiti elettrici, ognuno dei quali ha gli estremi collegati al bottone ed alla periferia di un calicetto, sì che le sostanze solide o liquide che vengano ad interporsi tra i due estremi del circuito vengono a variare la resistenza della soluzione salivata, e con ciò la resistenza totale del circuito, variando la corrente elettrica che lo percorre, la quale trasmessa al cervello suscita nella psiche la sensazione corrispondente di sapore".**

Vi è quindi equivalenza tra il sapore S_a e l'intensità di corrente i che percorre il circuito, e ciò in armonia con la (5) del § 43° che trascriviamo qui per comodità:

$$i = S_a \qquad (1)$$

Se chiamiamo con R la resistenza dell'intero circuito escluso il bottone, con R_b la resistenza di questo, con R_2 la resistenza della sostanza salivata assaggiata, e con ΔV la differenza di potenziale ai reofori della pila elettrica che alimenta il circuito, avremo:

$$i = S_a = \frac{\Delta V}{R + R_b + R_2} \qquad (2)$$

Questa equazione diventa identica alla (9) del § 43° qualora si ponga $R_1 = R + R_b$.

La (2) ci dice che il sapore S_a, a parità di differenza di potenziale ΔV,

e di resistenza R del circuito, dipende dalla resistenza R_1 dei bottoni dei calici, e dalla resistenza R_2 della soluzione salivata delle sostanze assaggiate.

Più la sostanza salivata offre resistenza elettrica, maggior tempo occorre per suscitare nella psiche il sapore relativo, e se trattasi di sostanze la cui soluzione salina è addirittura isolante, nessuna corrente elettrica perverrà al cervello, e quindi nessuna sensazione verrà suscitata nella psiche. La sostanza apparirà insipida.

La nostra scoperta del meccanismo del gusto trova conferma non solo nella struttura anatomica di questo organo, e nella legge unifenomenica del mondo fisico, ma altresì è convalidata dal fatto che facendo passare una lieve corrente elettrica sulla punta della lingua, si ha una sensazione speciale di gusto.

Da quanto sopra esposto e dimostrato, possiamo enunciare le seguenti scoperte:

616ª Scoperta - Gli organi del gusto, in conformità al principio unifenomenico del mondo fisico, posti a contatto con una sostanza estranea, non ricevono da questa sapore, nè lo producono, ma bensì variano la resistenza elettrica del circuito nel quale sono inseriti in modo che la corrente che lo percorre varia di intensità, e tale intensità suscita nella psiche la sensazione di un ben precisato sapore.

617ª Scoperta - L'organo del gusto è costituito e funziona come un complesso di circuiti elettrici, ognuno dei quali ha un estremo collegato al bottone di un calicetto e l'altro estremo collegato alla periferia del calicetto, sì che le sostanze solide o liquide che vengono ad interporsi tra i due estremi del circuito entrando in soluzione salivata, variano la resistenza elettrica totale del circuito, e con ciò la intensità della corrente che lo percorre.

618ª Scoperta - Gli elementi che permettono di inserire in serie nei circuiti elettrici del gusto la resistenza elettrica delle soluzioni salivate delle sostanze da gustare, sono i calicetti ai quali fanno capo i due terminali denudati delle fibre nervose che costituiscono i circuiti che passano dal lobo del cervello ed al quale vanno e discendono raccolte in fasci nel nervo relativo.

619ª Scoperta - La intensità **i** della corrente elettrica che percorre ogni circuito e l'equivalente sapore $\mathbf{S_a}$ suscitato nella psiche, sono proporzionali alla differenza di potenziale ai reofori della sorgente di elettricità $\Delta\mathbf{V}$, ed inversamente proporzionali alla somma delle resistenze **R** del circuito, $\mathbf{R_b}$ dei bottoni, ed $\mathbf{R_2}$ della sostanza salivata che si assaggia, secondo la relazione:

$$i = S_a = \frac{\Delta V}{R + R_b + R_2}$$

620ª Scoperta - La diversità di sapore che una stessa sostanza può suscitare se posta a contatto con varie zone della lingua dipende dalla diversa resistenza elettrica dei bottoni di una zona rispetto a quelli di un'altra zona.

621ª Scoperta - Le correnti elettriche che vengono trasmesse al cervello dalle fibre del nervo dell'organo del gusto, non suscitano nella psiche sensazioni elettriche, bensì vi suscitano sensazioni di sapori, e ciò in armonia all'equivalenza dimensionale delle sensazioni, per la quale può scriversi:

$$i = S_a$$

622ª Scoperta - Ogni calicetto è inserito in serie in un circuito elettrico che passa dal lobo gustativo del cervello. I fili conduttori si identificano con le fibre del nervo del gusto.

§ 51° - GLI ORGANI PERIFERICI DELL'OLFATTO: LE FIBRE OLFATTIVE - UNA SCOPERTA MERAVIGLIOSA: LE FIBRE OLFATTIVE NON RICEVONO NÈ TRASMETTONO ODORI, MA SOLAMENTE RICEVONO E TRASMETTONO LE VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DEGLI APPARATI DELL'OLFATTO.

Gli organi periferici dell'olfatto si trovano nelle due cavità bilaterali e simmetriche del naso. Sono contenuti nella « *mucosa* » che riveste la conca superiore dalla cavità nasale e la parte del setto che le sta di fronte. La mucosa è costituita da una sottile lamina contenente « *pigmento* » e « *linfa* », da un *neurofibrillo* e da un *glandule*. (Fig. 97 *a*). Il neurofibrillo consta di « *cellule di sostegno* » e di « *cellule olfattorie* ». Le prime hanno funzione di ritegni del complesso, le secondo invece hanno funzioni di senso. La loro forma è allungata e terminano in un ingrossamento nucleare. All'estremità libera finiscono con un « *bastoncino* », all'altra estremità invece mettono capo ad una fibra nervosa che unendosi alle altre forma un fascio di fibre olfattorie in collegamento diretto col « *nervo olfattorio* » che è il primo dei nervi encefalici che adduce al telencefalo, alla regione dell'ippocampo, dov'è localizzato il centro delle percezioni olfattive. I filetti olfattivi sono costituiti da fibre riunite in fascetti a loro volta raggruppati in fasci più grandi.

Il funzionamento dell'olfatto dopo quanto abbiamo esposto al Cap. X § 44°, risulta chiaro. Infatti poichè gli odori si percepiscono solamente quando le esalazioni di una sostanza giungono alla mucosa assieme all'aria aspirata dalle narici, è certo che delle particelle piccolissime (molecole) della sostanza odorata vanno a posarsi sul protoplasma delle fibre olfattorie, stabilendo fra queste dei contatti aventi resistenze elettriche diverse a secondo della qualità delle molecole stesse. Que-

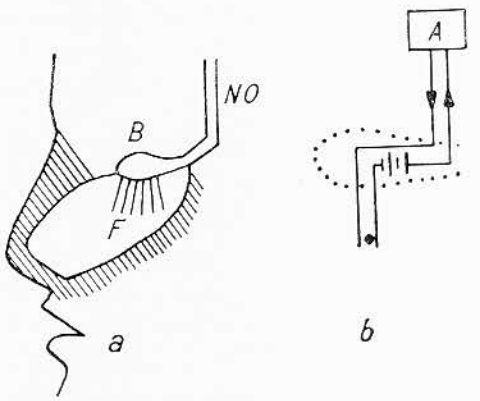


Fig. 97 — *a*) Sezione del naso con il bulbo olfattorio *B* - *F* fibre olfattorie - *NO* nervo olfattorio - *b*) circuito elettrico dell'olfatto.

ste molecole possono quindi considerarsi come delle resistenze elettriche inserite in serie tra i reofori costituiti dai bastoncelli denudati delle fibre olfattorie, le quali vengono così ad essere percorse da correnti elettriche diverse a secondo della qualità della sostanza cui appartengono le molecole stesse. È chiaro che ogni coppia di fibre olfattorie è alimentata da una sorgente di elettricità che mantiene tra le fibre una determinata differenza di potenziale. Il meccanismo dell'olfatto sarebbe quindi identico a quello del gusto, con la variante però che invece della saliva, abbiamo tra i reofori una sostanza diversa protoplasmatica, e quindi una differente resistenza. Possiamo quindi dire che: **" L'organo dell'olfatto è costituito e funziona come un complesso di circuiti elettrici, ognuno dei quali ha gli estremi terminanti nei bastoncini denudati delle fibre olfattorie, fra i quali vanno a depositarsi le molecole delle sostanze annusate, molecole che variando la resistenza elettrica tra i reofori, producono correnti elettriche differenti le quali addotte al lobo olfattivo del cervello, tramite i nervi appositi, suscitano nella psiche le sensazioni odorose equivalenti ".** (Fig. 97 *b*).

Vi è quindi equivalenza tra l'odore O e l'intensità di corrente i che percorre uno dei circuiti costituito da due fibre olfattorie, e ciò in armonia con la (1), la (3) e la (5) del Cap. X § 44°, in base alle quali si può scrivere:

$$O = i \qquad (1)$$

ed anche:

$$O = i = \frac{\Delta V}{R_1 + R_2} \qquad (2)$$

Nella quale con ΔV si è indicata la differenza di potenziale che esiste ai reofori della pila elettrica che alimenta il circuito, con R_1 la resistenza dell'intero circuito, e con R_2 la resistenza delle molecole e del protoplasma in cui sono invischiate.

La (2) ci dice che l'odore O, a parità di differenza di potenziale ΔV, ed a parità di resistenza R_1 del circuito, dipende dalla resistenza R_2 delle molecole e del protoplasma.

Più le molecole della sostanza odorata offrono resistenza elettrica, maggior tempo occorre per suscitare nella psiche l'odore equivalente, e se trattasi di molecole il cui impasto protoplasmatico è addirittura isolante, risultando allora $R_2 = \infty$, l'intensità della corrente i si annullerà, cioè nessuna corrente perverrà al cervello, e per conseguenza nessuna sensazione odorosa verrà suscitata nella psiche. La sostanza annusata apparirà inodore. In tale concetto le molecole dei gas isolanti dovrebbero essere inodori. Un esempio classico infatti ci è

dato dall'aria, essa è isolante ed è anche priva di odore, naturalmente se non è inquinata da molecole di altri gas. È però da tener presente che la relazione (2) implica la resistenza R_2 la quale non risulta solamente dalla resistenza elettrica delle molecole del gas annusato, ma bensì dalla resistenza del loro miscuglio con la sostanza protoplasmatica, per modo che una sostanza le cui molecole siano isolanti, può tuttavia suscitare nella psiche la sensazione di uno speciale odore poichè il miscuglio di quelle molecole con il protoplasma può diventare conduttore di elettricità, pur non essendo tali le molecole annusate.

A tenor di regola nessuna sostanza è completamente isolante e perciò tutte dovrebbero avere un odore particolare. È però da notare che quando la resistenza R_2 del miscuglio molecole-protoplasma è molto elevata, sì da ridurre la intensità i della corrente elettrica al di sotto del valore assorbito lungo il circuito, nessuna corrente perverrà al cervello, o ve ne perverrà una quantità insufficiente ad azionare gli organi di rivelazione ivi posti. Ora se nonostante gli amplificatori situati nel cervello, tale corrente è insufficiente ad azionare tali dispositivi rivelatori, nessun odore verrà suscitato nella psiche.

Dal fattore di amplificazione dipende quindi la possibilità di percepire o meno l'odore di determinate sostanze. Taluni animali, ad esempio il cane, hanno nel cervello e precisamente nei nuclei della base interposti sulle linee nervose dell'olfatto un numero di amplificatori maggiore di quelli che possiede il cervello dell'uomo, epperò hanno una maggior fattore di amplificazione delle correnti elettriche destinate a suscitare nella psiche le sensazioni odorose. Ne consegue che il cane sente odori che l'uomo non può percepire.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

623ª Scoperta - Gli organi dell'olfatto in conformità al principio unifenomenico del mondo fisico di cui fanno parte, quando sono colpiti dalle molecole di una sostanza annusata, non ricevono da questa odore, nè lo producono, nè lo trasmettono, ma bensì variano la resistenza elettrica del circuito nel quale quegli organi sono inseriti in modo che la corrente che li percorre varia di intensità, e ciascuna intensità suscita nella psiche, ed esclusivamente in essa, un particolare odore.

624ª Scoperta - L'organo dell'olfatto è costituito da una molteplicità di circuiti elettrici ai cui reofori, congiunti

da protoplasma, si invischiano le molecole delle sostanze odorate variando la resistenza elettrica dei circuiti a secondo della costituzione chimica di esse, e con ciò variando la intensità della corrente elettrica che percorre i circuiti stessi.

625ª Scoperta - Gli elementi che permettono di inserire in serie nei circuiti elettrici dell'olfatto, le molecole delle sostanze annusate, sono costituiti dalle coppie dei bastoncelli denudati che sono le estremità delle fibbre olfattorie e che funzionano da reofori.

626ª Scoperta - Ogni circuito elettrico dell'olfatto è costituito da due fibre olfattorie situate nella cavità nasale, ciascuna delle quali è congiunta ad una linea nervosa che termina nel lobo olfattivo del cervello. Ogni circuito quindi consta di due fili conduttori nervosi che hanno due estremi alle cavità nasali e gli altri due nel cervello.

§ 52° - GLI ORGANI PERIFERICI DEL TATTO; I CORPUSCOLI DINAMICI - UNA SCOPERTA STUPENDA: I CORPUSCOLI DINAMICI NON RICEVONO NÈ TRASMETTONO SENSAZIONI TATTILI DI CONTATTO, DI RUGOSITÀ, DI PRESSIONE, TENSIONE E FORZA CONTINUA OD ALTERNA VIBRANTE, MA SOLAMENTE RICEVONO E TRASMETTONO LE ACCELERAZIONI DI MASSE CORRISPONDENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DEGLI ORGANI DEL TATTO.

È strano come i medici abbiano ammesso che per percepire sensazioni luminose occorre che il corpo umano sia munito dell'apparato della vista, per percepire sensazioni acustiche occorre che sia munito dell'apparato dell'udito, per percepire sensazioni odorose occorre che sia munito dell'apparato dell'olfatto e per percepire sensazioni di sapore sia munito dell'apparato del gusto, apparati tutti che sono stati ammessi come costituiti di organi periferici trasmittenti e di organi cerebrali riceventi collegati da linee nervose, mentre invece per percepire le sensazioni tattili pur essendo stato ammesso che occorre l'apparato del tatto, non si è specificato che questo deve essere anch'esso costituito di organi periferici trasmittenti nonostante che si convenga che esso è costituito di linee nervose che fanno capo ad organi cerebrali.

In altre parole nessuno ha ammesso chiaramente che occorrono organi speciali periferici per percepire le sensazioni tattili, apparecchi che perciò non sono stati nè ricercati, nè individuati, nè studiati, come viceversa sono stati quelli della vista (occhi), quelli dell'udito (orecchi), quelli del gusto (calicetti) e quelli dell'olfatto (fibre olfattive).

Ora per quanto sino ad oggi si ignorasse il principio antimagie che domina il mondo fisico e la tecnica delle trasmissioni in specie, si doveva, se non altro per analogia, pensare che anche l'apparato del tatto doveva essere munito di organi periferici come lo sono gli apparati preposti alle altre sensazioni sopra citate.

In base al principio suddetto, perchè una perturbazione prodotta alla periferia del corpo umano od all'interno di esso, possa suscitare una sensazione nella psiche situata nel cervello, occorre che la perturbazione sia raccolta da un organo periferico, sia trasformata in corrente elettronica, ed inviata, tramite un collegamento nervoso, ad un organo situato nel cervello, dal quale la psiche la rivela sotto forma di sensazione.

Bisogna quindi convenire che anche il tatto sia munito di organi periferici disposti alla superficie od in profondità del corpo umano e collegati con linee nervose ad altri organi dislocati nel cervello. Per individuare dove siano localizzati gli apparecchi periferici del tatto e quali essi siano, bisogna innanzi tutto precisare che cosa intendiamo noi per sensazioni tattili e chiarire quali perturbazioni le producono ed in quali luoghi del corpo umano tali perturbazioni devono essere apportate per percepire tali sensasioni nella psiche.

Ora per sensazioni tattili, noi intendiamo quelle di contatto, di rugosità, di tensione, di pressione e di forza continua od alterna vibrante, che vengono suscitate in noi allorchè un corpo rispettivamente viene a contatto con la nostra cute, vi striscia sopra, la comprime o la succhia con azione continua od alternata. Se si medita a fondo, queste varie sensazioni si possono ridurre ad una sola: quella di forza. Infatti il contatto, per quanto lieve esso sia, si risolve in una pressione estesa ad una certa superficie, cioè ad una forza. La rugosità si percepisce allorchè si muove l'epidermide sopra una superficie scabrosa, cioè quando si sviluppa una forza d'attrito tra le due superfici mobili, a contatto. La tensione e la pressione sono sempre estese praticamente a certe superfici, epperò sono equivalenti a forze dirette in un senso o nell'opposto. Le vibrazioni si risolvono in forze agenti alternativamente in senso contrario. Tutte le sensazioni tattili sono quindi sensazioni di forze. Ma poichè queste sono equivalenti al prodotto di masse per accelerazioni, e sono proporzionali a frequenze di vibrazioni, secondo le seguenti due equazioni più volte dedotte nel corso di questo volume:

$$m\,a = f \qquad\qquad h\,\nu = f \qquad\qquad (1)$$

bisogna convenire che gli organi periferici del tatto raccolgono dal mondo fisico e trasmettono al cervello solamente accelerazioni di masse, o loro vibrazioni, corrispondenti ai primi membri delle (1) e che dette accelerazioni e vibrazioni suscitano nella psiche le equivalenti sensazioni tattili di forza espresse dai secondi membri delle (1). Questa conclusione, del resto, si poteva dedurre immediatamente dal famoso principio unifenomenico del mondo fisico, il quale assicurandoci che in tale mondo non si verificano che urti ed accelerazione di masse, viene necessariamente a confermare che le sensazioni equivalenti si formano nella psiche. Anche le sensazioni tattili quindi non sono reperibili nel mondo fisico, corpo umano compreso, ma bensì sono reperibili nella psiche, essendone sue attività esclusive.

È da notare che se le vibrazioni o le frizioni prodotte sulla cute possono essere facilmente concepite come decelerazioni di masse contro di essa, non così possono spiegarsi il contatto di un corpo, la sua tensione o pressione

contro di essa, se non facendo ricorso al concetto già altrove dimostrato che le forze sono tutte di origine dinamica. Così ad esempio se si appoggia sopra una mano un corpo pesante, la cute viene schiacciata da una massa che sembra immobile rispetto allo spazio circostante, ma che in effetti non lo è perchè noi sappiamo che il suo peso è dovuto all'accelerazione dello spazio vorticoso che circonda il nostro pianeta, contro gli atomi del corpo considerato. La forza o peso che percepiamo sulla mano dove è appoggiato quel corpo, è perciò dovuta sempre ad un accelerazione di masse contro i suoi atomi, anche quando sembra che nessuna accelerazione abbia il corpo.

D'altra parte noi sappiamo che i nervi che collegano gli organi periferici al cervello, non trasmettono sollecitazioni meccaniche, bensì trasmettono correnti elettriche. Bisogna quindi convenire che le sollecitazioni tattili prodotte sulla cute, vengano captate dagli organi periferici del tatto e da questi trasformate in correnti elettroniche ed inviate poi agli organi centrali del cervello, tramite il collegamento nervoso, e ciò in perfetta coerenza con il principio antimagie.

In conclusione quindi le accelerazioni o vibrazioni di masse contro la cute, vengono trasformate in correnti elettriche E, e queste giunte al cervello, suscitano nella psiche le equivalenti sensazioni di forza f. Le (1) quindi, tenendo conto della trasformazione intermedia ora accennata, in armonia con la prima delle (1), delle (2) e con la (46) del § 41° Cap. X diventano:

$$m_4\ a_4 = E = f \qquad\qquad h\ \nu = E = f \qquad (2)$$

Chiarito così e dimostrato che le sensazioni tattili sono sensazioni di forza, vediamo dove sono localizzati gli organi del tatto che raccolgono le sollecitazioni esterne, le trasformano in correnti elettroniche e le inviano al cervello.

L'esperienza ci insegna che noi risentiamo quelle sensazioni di contatto, di frizione, di pressione, di tensione, di forza continua od alternata, quando dei corpi estranei toccano la nostra cute, per cui bisogna convenire che gli organi periferici del tatto sono localizzati nella cute stessa. È però da notare che le sensazioni di forza si risentono anche quando si muove un'articolazione del corpo, ed il movimento è contrastato dalla gravità o da altre reazioni. Bisogna quindi convenire che i tendini che muovono quelle articolazioni pongono in azione organi periferici atti a suscitare nella psiche le sensazioni di forza equivalenti al prodotto dell'accelerazione per la massa delle parti mosse.

In conclusione gli organi periferici del tatto saranno dislocati entro la cute che riveste il corpo umano ed altresì nell'interno di questo in prossimità dei tendini.

Sorge ora la domanda: ma sono stati rinvenuti nella cute e nei tendini

degli organi speciali che possano esercitare le funzioni tattili citate? L'anatomia ci ha svelato che nelle località citate esistono certi corpuscoli, ma la fisiologia non ci ha detto a che cosa essi servano, nè ha mai affacciato l'ipotesi che essi siano da considerarsi organi periferici di tatto. Vediamo di indagare per nostro conto la questione.

La cute è costituita da due strati: uno esterno detto « *epidermide* » ed uno sottostante chiamato « *derma* ». Il primo si suddivide in 4 lamine: germinativa, granulosa, lucida e cornea. Il secondo si suddivide in due lamine: una superficiale detta « *corpo papillare* » ed una sottostante detta « *lamina propria* ».

Orbene, nel derma si trovano diramazioni nervose che terminano in corpuscoli speciali, e noi sosteniamo che tali diramazioni provengono dal cervello e che tali corpuscoli sono gli organi periferici del tatto, perchè è fuori dubbio che qualsiasi stimolo meccanico cui sia sottoposta la cute non può risvegliare sensazioni se non viene trasmesso al cervello da una diramazione nervosa. Là dove terminano le diramazioni nervose deve esservi l'organo atto a ricevere gli stimoli esterni, atto a trasformarli in correnti elettriche, ed inviarle al cervello. Di qui non si scappa! Tutti gli apparati di telecomunicazione a filo ideati e realizzati dall'uomo hanno delle linee all'estremità delle quali si trovano sempre gli ordigni riceventi, di trasformazione e trasmittenti.

Vogliamo con ciò precisare che in base al principio unifenomenico del mondo fisico anche le sensazioni di tatto sorgono solamente nella psiche quando giungono al cervello, tramite i nervi, le accelerazioni corpuscolari provenienti dalle varie località della cute, ove questi nervi hanno termine in organi speciali, che se possono essere molto piccoli da non essere così appariscenti come gli occhi o le orecchie, pur tuttavia adempiono a funzioni simili, trasformando azioni meccaniche in correnti elettriche.

Noi abbiamo scoperto che i corpuscoli del tatto sono quelli del *Ruffini*, del *Golgi* e del *Meissner*, e basiamo tale scoperta non solo sul fatto che a tali corpuscoli fanno capo reti nervose provenienti dal cervello, non solo sul fatto che tali corpuscoli si trovano nel derma e presso i tendini, ma anche sul fatto che la loro struttura anatomica li dimostra simili ad apparecchi adatti a trasformare le sollecitazioni meccaniche in correnti elettriche. Perciò descriveremo innanzi tutto tale loro struttura, ricordando che il nome dei vari corpuscoli citati deriva dal cognome del medico che li ha scoperti anatomicamente.

I corpuscoli del Ruffini sono fusiformi o cilindroidi, lunghi da 0,25 a 2 mm. e spessi 50-200 μ. L'involucro è formato da un numero variabile di lamelle. I corpuscoli presentano una cavità interna che contiene una sostanza granulosa nella quale sono immerse le estremità delle fibre nervose provenienti dal cervello, le quali vi penetrano riunite in fascio e denudate

della guaina isolante. Tali corpuscoli si trovano nella tela sottocutanea dei polpastrelli delle dita. (Fig. 98 *a*).

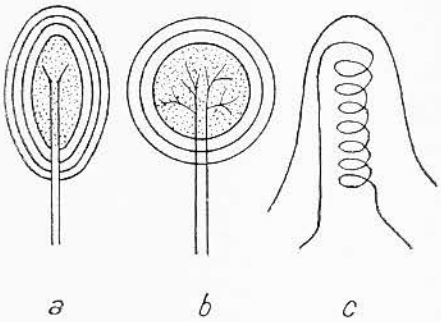


Fig. 98 — Organi periferici del tatto - *a*) corpuscoli del Ruffini - *b*) Corpuscoli del Golgi - *c*) Corpuscoli del Meissner.

I corpuscoli del Golgi sono bulboidi della lunghezza di 80-300 μ, (Fig. 98 *b*), aventi diametro 40-80 μ, ed involucro formato da un numero vario di lamelle. Nella cavità interna contengono una sostanza granulosa fra la quale terminano in diramazioni le fibre denudate provenienti dall'esterno e che vanno al cervello. Tali corpuscoli sono disposti nella tela sottocutanea dei polpastrelli, nei tendini e nel perimisio.

I corpuscoli del Meissner sono di forma ovoide, di dimensioni variabili da 10 a 180 μ. Sono formati da una capsula sottile nella cui cavità interna è disposta una sostanza granulosa. Entrano nella cavità uno o più fibre midollate che sono avvolte a spirale. (Fig. 98 *c*). Tali corpuscoli sono numerosi nei polpastrelli delle dita dove se ne contano sino a 180 per mm^2 di superficie.

Si tratta ora di scoprire come tali corpuscoli possano trasformare le sollecitazioni meccaniche esercitate sulla cute da corpi estranei, o le sollecitazioni meccaniche dovute a movimenti di un arto in correnti elettriche trasmissibili al cervello tramite le fibre nervose alle quali sono collegati. Intanto è chiaro che dovendo essi trasformare moti di masse in correnti elettriche, hanno funzioni simili a quelle delle dinamo o degli alternatori elettrici, macchine che infatti poste in movimento erogano correnti elettriche.

È logico quindi che per raggiungere lo scopo citato i 3 corpuscoli in parola devono essere costituiti come apparecchi elettro-dinamici che abbiano la proprietà di trasformare movimenti di masse in correnti elettriche. Ma dalla loro struttura anatomica non appare che quei corpuscoli siano costituiti come macchine generatrici di elettricità, poichè essi non hanno rotori e statori come le dinamo e gli alternatori. Sorge allora l'ipotesi che essi non siano generatori di elettricità, ma che possano variare correnti elettriche, delle quali siano alimentati da generatori separati, quando essi vengano sottoposti a sollecitazioni meccaniche, cioè quando le lamelle del corpuscolo subiscano spostamenti vibratori o continui. Ma qual'è l'apparecchio che trasforma vibrazioni o spostamento di lamine in variazioni di corrente elettrica? È il microfono del telefono di Bell. Quindi i corpuscoli di Ruffini e di Golgi devono avere

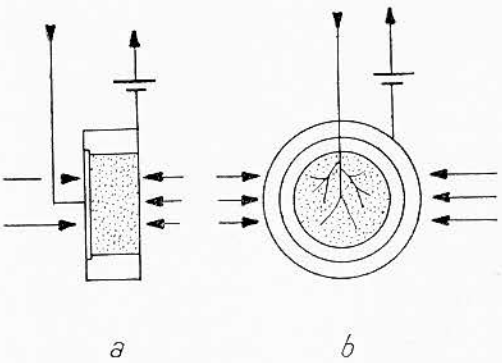


Fig. 99 — *a*) Capsula microfonica di Bell - *b*) Corpuscolo equivalente.

una struttura simile al microfono. Infatti come questo essi hanno una capsula e nella cavità interna hanno una sostanza granulosa atta a stabilire contatti tanto meno elettricamente resistenti quanto più compressa. Come il microfono, quei corpuscoli sono alimentati da corrente elettrica tramite fibre nervose. L'unica differenza consiste nel fatto che nei microfoni di Bell uno dei reofori alimentatori è collegato con la membrana vibrante, e l'altro con la massa dell'apparecchio, mentre nei corpuscoli da noi considerati una delle polarità fibrose denudata è immersa nella sostanza granulosa e l'altra è collegata con l'involucro lamellare. Ma questa variante costruttiva non modifica il funzionamento risultante che è identico. Noi non sappiamo se i granuli dei corpuscoli citati siano di carbone, come quelli del microfono di Bell, ma anche se ciò non fosse potrebbero essere di una sostanza tale che consegue gli stessi effetti del carbone. (Fig. 99).

Allo stesso modo come un lieve contatto, una pressione, una depressione, od una vibrazione sulla membrana del microfono fanno variare la corrente di linea, analogamente le stesse sollecitazioni fatte sulle lamelle dell'involucro dei corpuscoli citati, varierà la corrente elettrica del circuito nervoso che passa pel cervello, suscitando nella psiche la sensazione tattile relativa.

In realtà le sollecitazioni meccaniche non vengono fatte direttamente sui corpuscoli, ma bensì sulla cute. È da osservare però che i corpuscoli essendo disposti tra di essa ed i tessuti sottostanti che appoggiano sulle ossa, vengono schiacciati tra queste parti egualmente, quando si prema sull'epidermide, e ciascuno di essi è sottoposto alle sollecitazioni relative all'area di cute soprastante, inviando con ciò al cervello uno stimolo che risulta localizzato.

Tutta la superficie cutanea del corpo umano essendo a contatto con i corpuscoli sottostanti, funziona quindi da membrana ricettiva e le zone ove essa viene toccata o compressa o depressa, trasmette la sollecitazione ai corpuscoli sottostanti sui quali essa appoggia. Avviene qui come per il pavimento di una grande sala sorretta da numerose colonne. Un carico che si sposti sul pavimento sollecita principalmente le colonne che sostengono la zona sulla quale grava il carico. È chiaro che i corpuscoli che invece sono disposti tra le fibre muscolari, quando queste si schiacciano subiscono anch'essi le compressioni

relative, che trasformate in correnti elettroniche, sono tradotte al cervello e suscitano nella psiche la sensazione di forza muscolare. Da quanto sopra, appare chiaro che i corpuscoli che ricevono gli stimoli dall'epidermide, che producono tutte le sensazioni di forza, tranne quella di rugosità, sono quelli del Ruffini, mentre quelli che ricevono stimoli dal movimento dei muscoli, stimoli che producono la sensazione di forza muscolare, sono i corpuscoli del Golgi. Entrambi i corpuscoli infatti sono costituiti come microfoni, e non differiscono fra di loro se non perchè i primi non sono in rapporto con fibre muscolari, mentre i secondi lo sono. Su questa diversità di rapporti anatomici si basa la differenza degli stimoli che i due corpuscoli raccolgono.

I corpuscoli invece destinati a suscitare nella psiche sensazioni di forze d'attrito, dovute come abbiamo detto alla rugosità, sono quelli del Meissner. Questi corpuscoli infatti avendo nel loro interno fibre avvolte a spirale in rami variamente disposti, hanno costituzione simili agli avvolgimenti induttivi elettrici. Uno spostamento delle spire rispetto a quelle adiacenti, se il circuito è percorso da corrente elettrica, provoca per autoinduzione, una variazione di corrente. Così strisciando l'avvolgimento sopra una superficie più o meno rugosa, le spire si allontanano da quelle antistanti e si avvicinano a quelle retrostanti, ritornando poscia alla posizione di riposo non appena oltrepassata la sporgenza rugosa. Le spire vibrano quindi come quelle di una molla costituita da un filo di acciaio avvolto ad elica cilindrica e strisciata con la sua generatrice sopra un piano rugoso. Se tale molla fosse inserita in un circuito elettrico percorso da corrente, il tremolio delle spire striscianti sulla rugosità, provocherebbe il loro movimento entro i campi magnetici di ciascuna, e quindi darebbe luogo a variazione di corrente, che se fosse trasmessa al cervello darebbe la sensazione di rugosità corrispondente.

Potremo quindi dire che: **"I corpuscoli del Meissner per la loro costituzione e per il loro funzionamento sono da considerarsi come avvolgimenti auto-induttivi atti a trasformare i moti relativi delle spire provocati da strisciamento su superfici scabrose, in variazioni di correnti elettroniche".**

Da quanto sopra esposto e dimostrato, possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

627ª Scoperta - In base al principio anti-magie per suscitare nella psiche sensazioni tattili occorrono organi periferici ed organi cerebrali specifici collegati tra di loro da circuiti nervosi alimentati da sorgenti di elettricità.

628ª Scoperta - Gli organi periferici del tatto, in conformità al principio unifenomenico del mondo fisico, non ricevono dall'esterno, nè producono, nè trasmettono sensazioni tattili (forze, pressioni e depressioni continue, alterne o d'attrito) ma bensì ricevono le accelerazioni o vibrazioni di masse che trasformano in accelerazioni corpuscolari (correnti elettroniche), le quali inviate al cervello, suscitano nella psiche le sensazioni tattili di forza citate, secondo la relazione:

$$m\,a = E = F \qquad h\,\nu = E = F$$

629ª Scoperta - Tutte le sensazioni tattili non sono che sensazioni di forza.

630ª Scoperta - Gli organi periferici di tatto sono costituiti dai corpuscoli di Ruffini, di Golgi e del Meissner.
I corpuscoli di Ruffini servono a suscitare nella psiche le sensazioni di contatto, pressione, tensione e di forze continue od alterne provocate da stimoli esercitati sull'epidermide.
I corpuscoli del Golgi servono a suscitare nella psiche le sensazioni di forza provocate dal movimento delle varie parti del corpo.
I corpuscoli del Meissner servono a suscitare nella psiche le sensazioni di rugosità.

631ª Scoperta - I corpuscoli di Ruffini e del Golgi sono costituiti e funzionano come i microfoni a granuli del telefono Bell. Tali corpuscoli trasformano le sollecitazioni meccaniche trasmesse loro rispettivamente dalla cute o dalle fibre muscolari, in variazioni di correnti elettroniche, le quali, inviate al cervello, tramite i nervi relativi, suscitano nella psiche tutte le sensazioni tattili tranne quella di rugosità.

632ª Scoperta - I corpuscoli del Meissner sono costituiti e funzionano come avvolgimenti elettrici auto-induttivi. Essi trasformano il movimento delle loro spire (provocato dallo strisciamento della cute su superfici scabre) in variazioni di corrente elettrica, le quali, trasmesse al cervello, tramite le linee nervose, suscitano nella psiche le sensazioni di rugosità.

633ª Scoperta - Ogni corpuscolo di tatto è collegato in serie con un circuito elettrico che passa dal lobo interessato

del cervello ove è situato l'organo ricevente. I fili conduttori si identificano con le due fibre nervose che vanno e scendono dal cervello al corpuscolo. Le due estremità del circuito che fanno capo al corpuscolo sono congiunte rispettivamente con la sostanza granulosa interna e la superficie esterna della lamella che limita la capsula dei corpuscoli di Ruffini e Golgi.
Nei corpuscoli di Meissner invece le estremità del circuito fanno capo alle spire auto-induttive.

§ 53° - GLI ORGANI PERIFERICI TERMICI: I CORPUSCOLI DEL KRAUSE - UNA SCOPERTA SENSAZIONALE: I CORPUSCOLI DEL KRAUSE NON RICEVONO NÈ TRASMETTONO DEL CALORE, MA SOLAMENTE RICEVONO E TRASMETTONO LE VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DEGLI APPARATI TERMICI.

Gli organi periferici termici, sono atti a ricevere le vibrazioni molecolari termiche prodotte sulla cute e trasmetterle al cervello per suscitare nella psiche le sensazioni di calore.

Tali organi risiedono nella cute e li abbiamo individuati nei corpuscoli del Krause. Essi hanno forma cilindrica o di clava, con un diametro 20-50 μ. Sono costituiti di una lamina esterna continuazione della guaina perineurale della fibra nervosa, e di una lamina interna. La fibra nervosa che entra denudata nella cavità del corpuscolo termina con una sferetta. (Fig. 100 *a*).

È chiaro che se il corpuscolo deve trasformare vibrazioni molecolari termiche in elettricità, deve essere costituito e funzionare come una pinza termo-elettrica. Questo strumento, com'è noto, è formato da due lamine metalliche di sostanza diversa saldate assieme ad una estremità, mentre l'altra loro estremità è collegata a due fili conduttori (Fig. 100 *b*). Le variazioni di temperatura ambiente hanno per effetto di suscitare una forza elettromotrice nei due metalli eterogenei a contatto, sì che nei conduttori ad essi collegati si nota una corrente elettrica che varia al variare della temperatura, e che dipende dalla natura chimica dei due metalli posti a contatto.

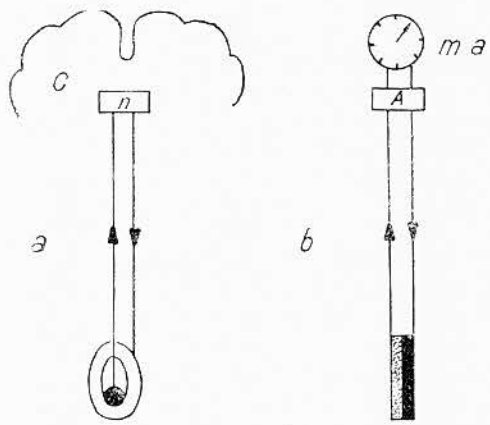


Fig. 100 — Organi periferici termici - *a*) Corpuscolo di Krause inserito nel circuito cerebrale - *b*) pinza termoelettrica con circuito, amplificatore *A* e microamperometro *m a*.

Come si è visto, il corpuscolo di Krause ha proprio costituzione simile; infatti uno degli elementi di contatto è costituito dalla sferetta nella quale

terminano le fibre, l'altro elemento di contatto è costituito dalla lamina interna dell'involucro. Sferetta e lamina sono di sostanze chimiche diverse, sono in contatto tra di loro, e sono congiunte a due fibre diverse che formano il circuito, proprio come in una pinza termo-elettrica.

Quindi possiamo dire che: **"Per la loro costituzione e per il loro funzionamento i corpuscoli del Krause sono da considerarsi come pinze termo-elettriche, atte a trasformare le vibrazioni molecolari che caratterizzano il calore in vibrazioni elettriche, le quali trasmesse al cervello tramite i filamenti nervosi, suscitano nella psiche le sensazioni termiche".**

Le accelerazioni elettroniche della corrente sono quindi rilevate dalla psiche non sotto la forma di sensazione elettrica, ma sotto forma di sensazione termica, ciò che è in armonia con il principio di equivalenza dimensionale delle sensazioni, e con le relazioni (18) (19) (33) del § 40°, nonchè con la relazione (18) del § 41° che qui trascriviamo:

$$Q = F \qquad Q = m_7\ a_7 \qquad Q = h\ v \qquad Q = h\ R\ i^2 \qquad (1)$$

La composizione chimica delle sferette e delle lamelle non è identica per tutti i corpuscoli di Krause disposti sulla cute del corpo umano, epperò le correnti termo-elettriche generate sono diverse per la stsesa vibrazione molecolare. Questo fatto spiega perchè talune zone del corpo sono più sensibili di altre alle sensazioni termiche. Il meccanismo di trasmissione è il seguente: le vibrazioni molecolari esterne incidendo sulla cute la fanno vibrare e tale oscillazione viene trasmessa alla membrana del corpuscolo e trasformata dalla coppia di contatto in corrente elettrica, la quale percorrendo il circuito elettrico che passa dal cervello, suscita nella psiche la sensazione di calore Q.

Ogni corpuscolo di Krause è quindi inserito in serie in un circuito nervoso elettrico che passa dal lobo del cervello interessato alle vibrazioni termiche.

È chiaro che sia il corpuscolo di Krause, sia il circuito nervoso non ricevono dall'esterno calore, nè lo producono in proprio, ma solo ricevono vibrazioni molecolari, le trasformano in accelerazioni di elettroni, le quali addotte al cervello suscitano nella psiche la sensazione termica.

L'evidenza immediata del meccanismo e del funzionamento dei corpuscoli di Krause, ci esime da ulteriori inutili spiegazioni, e possiamo perciò enunciare le seguenti scoperte:

634ª Scoperta - Gli organi termici del corpo umano, in base al principio unifenomenico del mondo fisico, non ricevono dall'esterno calore, nè lo producono in

proprio, bensì ricevono vibrazioni molecolari, le trasformano in vibrazioni elettroniche che, trasmesse al cervello tramite un circuito elettrico nervoso, suscitano nella psiche le sensazioni termiche corrispondenti.

635ª Scoperta - Gli organi termici sono costituiti dalla membrana della cute e dai corpuscoli di Krause disseminati in essa.

636ª Scoperta - I corpuscoli di Krause sono costituiti e funzionano come pinze termo-elettriche. Gli elementi di contatto sono costituiti dalle sferette e dalla lamina interna dell'involucro del corpuscolo, disposti a contatto e collegati alle polarità nervose.

637ª Scoperta - Ogni corpuscolo di Krause è collegato in un circuito elettrico che passa dal lobo del cervello interessato alle rivelazioni termiche. I fili conduttori si identificano con i nervi relativi le cui polarità sono congiunte rispettivamente con la sferetta e con la lamella interna dei corpuscoli.

638ª Scoperta - La costituzione chimica delle sferette e delle lamelle non è eguale per tutti i corpuscoli distribuiti nelle varie zone del corpo umano. Da essa dipende la sensibilità specifica termica di ciascuna zona.

639ª Scoperta - Le correnti di elettroni che pervengono al cervello tramite le fibre nervose degli organi termici non suscitano nella psiche sensazioni di elettricità, bensì sensazioni equivalenti di calore.

640ª Scoperta - Il funzionamento degli organi termici è il seguente: le vibrazioni molecolari termiche pongono in vibrazione la cute sulla quale incidono, questa trasmette il movimento ai corpuscoli del Krause che lo trasforma in corrente elettrica che viene trasportata al cervello tramite le polarità nervose, dove viene rivelata dalla psiche come sensazione termica.

§ 54° - GLI ORGANI PERIFERICI ELETTRICI: I CORPUSCOLI DEL DOLGIEL - UNA SCOPERTA STRAORDINARIA: I CORPUSCOLI DEL DOLGIEL NON RICEVONO NÈ TRASMETTONO ELETTRICITÀ, MA SOLAMENTE RICEVONO E TRASMETTONO LE VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DEGLI APPARATI ELETTRICI.

Gli organi periferici elettrici del corpo umano sono atti a ricevere urti corpuscolari (di elettroni) che trasmessi al cervello suscitano nella psiche la sensazione di elettricità.

Sinora nessuno ha pensato che allo stesso modo che vi è un orecchio per suscitare sensazioni acustiche, che vi è l'occhio per suscitare sensazioni luminose, che vi è un organo del gusto per suscitare sensazioni di sapore, ecc., vi doveva essere un organo atto a suscitare le sensazioni elettriche nella psiche. È il solito procedere di una scienza che sinora si è dimostrata unilaterale.

Tali organi risiedono nella cute e li abbiamo individuati nei corpuscoli del Dolgiel. Essi sono costituiti da ramificazioni nervose (Fig. 101) le quali terminano con una fibra denudata, o con una piastrina, oppure con una sferetta. Questi elementi terminali per il fatto che sono privi di guaina isolante ci dicono chiaramente che sono atti a ricevere direttamente gli urti degli elettroni migranti dall'esterno verso l'interno della cute. Essi si comportano quindi come le estremità denudate di un conduttore di elettricità rivestito di isolante lungo tutto il resto del circuito. Si possono considerare come le punte dei parafulmini di Franklin, in quanto costituiscono le vie meno resistenti alle correnti elettroniche migranti fra la cute coibente. Essi hanno la funzione di deviare le scariche elettriche dagli organi vitali, proteggendoli dai danni relativi e dalle eccitazioni elettriche che susciterebbero nella psiche false sensazioni, cioè quelle proprie degli organi colpiti. Hanno anche funzioni protettive quali organi di allarme, in quanto tra-

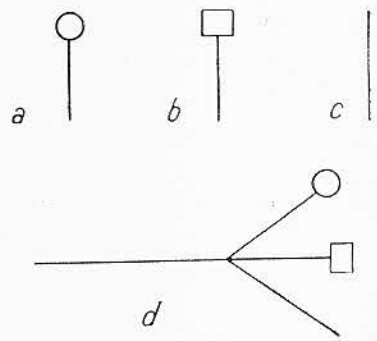


Fig. 101 — Organi periferici elettrici - Corpuscoli del Dolgiel: *a)* sferico - *b)* piastrina - *c)* fibra denudata.

smettendo al cervello le correnti elettriche, suscitano nella psiche la sensazione di elettricità, sì che la psiche può intervenire immediatamente, azionando organi di moto, per interrompere il contatto col conduttore pericoloso.

Se la cute non fosse provvista di questi semplici ed utilissimi corpuscoli, l'uomo sarebbe soggetto continuamente al pericolo di restar fulminato dalla corrente elettrica, in quanto senza tali corpuscoli, non verrebbe suscitata nella psiche la sensazione di elettricità, la quale sarebbe pertanto sconosciuta.

Ora non possiamo far a meno di riflettere che l'uomo conosce l'elettricità solo dal giorno che Alessandro Volta l'ha potuta generare da una pila. Prima di tale invenzione, l'uomo non aveva che una vaga idea dell'elettricità data dalle informazioni di coloro che erano scampati fortunatamente da scariche di fulmini che pur ne fossero stati colpiti, ma non mortalmente. Altra vaga idea poteva provenire da coloro che avessero toccato certi pesci che emettono per difesa una scarica elettrica. In conclusione però, si può ritenere che prima di Volta l'uomo non conoscesse l'elettricità, e che ciò nonostante il suo corpo era già dotato di apparecchi atti a svelarla, e di apparecchi atti a produrla. Questo ci dice che nessun desiderio poteva nascere in lui di possedere tali apparecchi a difesa ed a utilità del proprio corpo, e che l'ammettere che il bisogno crea l'organo, è una tesi assolutamente errata, che se è stata avanzata da Darwin e compagni, non per questo è sostenibile al lume delle ragioni da noi ora esposte. Solamente quando si conosce una cosa si può essere in grado di desiderarla e di costruirla ! L'uomo, prima di Volta, non conoscendo l'elettricità, nè i mezzi per produrla, nè quelli per difendersi da essa, non poteva perciò avere nemmeno il desiderio di avere tali mezzi, desiderio che dai filosofi darwiniani è stato posto come la causa che ha generato quei mezzi. Da ciò appare chiaro che solamente una Intelligenza superiore e preesistente all'uomo deve aver ideato e realizzato il complesso di organi del corpo umano. Ma su questo argomento ritorneremo nel prossimo capitolo, avendo qui voluto solamente porre in rilievo una delle prove capitali contro la teoria darviniana.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

641ª Scoperta - Gli organi di rivelazione dell'elettricità del corpo umano, in base al principio unifenomenico del mondo fisico, non ricevono dall'esterno elettricità, nè la producono in proprio, ma bensì ricevono una successione di urti corpuscolari (elettronici) che trasmettono al cervello tramite le diramazioni nervose, suscitando nella psiche la sensazione corrispondente di elettricità.

642ª Scoperta - Gli organi rivelatori di elettricità del corpo umano sono costituiti dalla cute e dai corpuscoli del Dolgiel disseminati in essa.

643ª Scoperta - I corpuscoli del Dolgiel sono costituiti e funzionano come i dispositivi parafulmine del Franklin.
Le punte sono costituite dai terminali denudati di fibre nervose, terminali che sono costituiti da fibre libere, da sferette, o da piastrine.

644ª Scoperta - Ogni corpuscolo del Dolgiel è collegato ad un circuito elettrico nervoso che passa dal lobo del cervello interessato alla rivelazione dell'elettricità. I circuiti normalmente non sono percorsi da corrente, se non quando questa viene loro trasmessa dall'esterno. I fili conduttori si identificano con le fibre dei nervi relativi le cui polarità sono congiunte rispettivamente con uno degli organi terminali e con un punto che costituisce massa dislocato in una zona del corpo umano che è distante da organi vitali danneggiabili dalle scariche.

645ª Scoperta - Le correnti di elettroni che pervengono al cervello tramite le fibre nervose degli organi elettrici, suscitano nella psiche le sensazioni elettriche.

§ 55° - GLI ORGANI PERIFERICI DI MOTO: I CORPUSCOLI MOTORI - UNA SCOPERTA IMPORTANTISSIMA: I CORPUSCOLI MOTORI NON RICEVONO FORZE NÈ SONO AZIONATI DA ESSE, MA SOLAMENTE RICEVONO VIBRAZIONI CORPUSCOLARI EQUIVALENTI DALLE QUALI SONO POSTI IN AZIONE - UNA SCOPERTA TRAVOLGENTE: I CORPUSCOLI MOTORI SONO TELECOMANDATI DALLA PSICHE.

Sin qui abbiamo considerato gli organi periferici del corpo umano destinati a suscitare nella psiche situata nel cervello le varie sensazioni. Ora invece vogliamo studiare gli organi periferici del corpo umano che servono alla psiche per azionare i muscoli onde muovere le varie parti del corpo.

È chiaro che anche se non si vuol credere che nel cervello abbia sede l'entità intelligente di una psiche, i fatti ci dimostrano che è pur sempre dal cervello che parte l'ordine di moto di una parte o di tutto il corpo umano.

Per muovere le varie parti del corpo umano dislocate fuori e lontano dal cervello, vi devono quindi essere delle linee nervose che collegano il cervello stesso alle parti da muovere, ed alle due estremità di tali linee vi devono essere degli organi opportuni. Questo sempre in coerenza al principio antimagie da noi già annunciato. Tali impianti motori sono centrifughi in quanto è dal cervello che parte lo stimolo che aziona gli organi di moto periferici, mentre invece gli impianti di senso già esaminati nei precedenti paragrafi, sono centripeti in quanto è dagli organi periferici di senso che parte lo stimolo che suscita la sensazione nel cervello, o meglio, nella psiche risiedente in esso.

Sino ad oggi la neurologia pur ammettendo apertamente che le varie parti del corpo umano si muovono in seguito a comandi emanati dal cervello, (tranne naturalmente quelle animate da moto automatico), non ha determinato come ciò sia possibile, ed ha cercato invano di scoprire il meccanismo di tale azione, senza mai supporre, nè cercare se vi fossero degli apparecchi periferici che conseguissero tale scopo, nè mai supporre come avrebbero dovuto essere costituiti e come avrebbero dovuto funzionare.

Tale ignoranza e soprattutto tale mancanza di ipotesi, sembrerà spettacolosa nel secolo XX, dopo millenni che si studia il corpo umano, ma intanto è un fatto inconfutabile che non si è mai avanzata nemmeno allo stato di ipotesi la indispensabilità di organi periferici per azionare i muscoli, per quanto

si sia pervenuti a localizzare nel cervello aree motrici, ed a seguire le loro diramazioni nervose sino alle varie parti mobili periferiche.

In altre parole si è ritenuto sino ad oggi che i muscoli siano posti in azione direttamente da quelle diramazioni nervose con una azione che non si è mai precisato di qual natura fosse, tanto è vero che fu chiamata stimolo nervoso. Così si è caduti e si è rimasti nell'oscurantesimo di tali due parole che hanno avvolto nel mistero tutti i geniali meccanismi del sistema nervoso del corpo umano, e pertanto non si è potuto spiegare come vengano azionati i muscoli, spiegazione che non è possibile se non si ammette che quello stimolo nervoso è una corrente elettrica, e che i muscoli sono azionati da organi periferici mossi appunto da essa. Quali sono questi organi? Per rispondere a questa domanda basterà pensare che tali organi devono trovarsi necessariamente dislocati tra le fibre muscolari che devono muovere, ed essere quindi in rapporto dinamico con esse. Ora l'anatomia ci dice che i corpuscoli del Pacini si rinvengono appunto sui tendini, sui legamenti e sulle capsule articolari, e ci dice anche che essi sono collegati al cervello tramite diramazioni nervose, epperò non sembrerà affatto pazzesco il supporre che tali corpuscoli debbano esplicare le azioni motrici in parola.

Per dimostrare ciò noi innanzi tutto dobbiamo demolire il concetto erroneo che il movimento dei muscoli sia prodotto dall'allungamento e dall'accorciamento delle fibre che li costituiscono. Evidentemente ammettendo tale concetto non si è pensato che in natura nessun corpo si allunga o si accorcia se non per variazioni di temperatura o per l'applicazione di forze che vincano la tensione elastica che tiene vincolate le molecole del corpo considerato tra di loro.

Ma le variazioni termiche hanno per effetto di produrre la contrazione o dilatazione di tutte tre le dimensioni spaziali di un corpo, mentre invece i muscoli, quando si contraggono aumentano la loro sezione trasversale ma diminuiscono quella longitudinale. È quindi da escludere che la distensione e la contrazione dei muscoli avvenga per variazioni di temperatura, e ciò tanto più che il tempo impiegato per dilatare o restringere un corpo è molto lungo, anche se esso ha alto coefficiente di dilatabilità, mentre invece il movimento dei muscoli può essere anche rapidissimo.

È poi da scartarsi che l'allungamento e l'accorciamento dei muscoli sia dovuto all'applicazione di forze che mettano in gioco la loro elasticità, poichè se le parti articolate fossero congiunte da parti elastiche che si tendessero facendo aprire a cerniera le due parti articolate, e che ritornassero alla loro posizione normale chiudendo la cerniera, tutte le parti articolate del corpo umano dovrebbero essere ripiegate le une sulle altre allo stato di riposo, mentre invece in questo stato noi possiamo avere le varie membra articolate

in una posizione qualsiasi, come dimostra il fatto che quando siamo coricati in letto, possiamo riposare con le estremità distese o comunque ripiegate.

È vero invece che per aprire o chiudere le cerniere ossee occorre compiere sempre uno sforzo più o meno grande, e questo ci dice che il meccanismo di moto è basato sull'incurvamento di fibre inestensibili elasticamente. Con ciò non si vuole negare che le fibre muscolari abbiano un'elasticità propria, ma solamente si vuole smentire che il movimento dei muscoli sia dovuto a tale elasticità, ed affermare proprio il contrario, e cioè che tale movimento si effettua solo quando è esaurito l'allungamento elastico, per incurvamento delle fibre, incurvamento che raccorcia la distanza dei loro estremi.

Per chiarire meglio l'azione anelastica basta pensare al sollevamento di un peso mediante una corda avvolta sopra una carrucola. Se la corda non è elastica, al più piccolo spostamento della sua estremità di tiro corrisponde un eguale sollevamento del peso applicato all'altra estremità; ma se la fune fosse costituita da un elastico, tirando questo dall'estremità libera, non si solleverebbe il peso attaccato all'altra estremità, se non quando lo spostamento ha raggiunto la massima escursione elasticamente compatibile della fune sotto quella determinata tensione. Meno la fune è elastica, più sollecito è lo spostamento del peso. L'azione delle fibre dei muscoli comincia quindi allorchè ha termine il loro allungamento elastico. Tale azione è quindi basata sulla inestensibilità elastica delle fibre e non sulla loro elasticità.

Premesso quanto sopra vogliamo ora spiegare il meccanismo di azione dei muscoli.

È noto che tutte le parti articolate del corpo dell'uomo sono costituite da coppie di ossa congiunte a cerniera e rotanti l'una rispetto all'altra mediante l'azione dei muscoli. La miologia ci dice che questi muscoli sono fasci fusolari di fibre di cui l'estremità rivolta verso la testa dell'individuo chiamasi *capo* (*A*), mentre l'estremità opposta chiamasi *coda* (*B*). Si chiama poi *ventre* la parte media *M* del muscolo compresa fra le estremità. Queste estremità prendono il nome di *tendini* là dove esse si inseriscono nelle due ossa che debbono azionare.

Il meccanismo delle articolazioni è quello delle leve di primo, secondo e terzo genere. Così ad esempio, leva di primo genere è l'articolazione della testa sulla colonna vertebrale; leva di secondo genere l'articolazione della gamba sul piede; leva di terzo genere l'articolazione del braccio con l'avambraccio. In quest'ultimo caso infatti il fulcro sta nel gomito *C*, la resistenza nella mano che esegue uno sforzo, la potenza nel muscolo bicipite che si contrae. Per azionare tale leva basta che gli estremi *A* e *B* del muscolo si avvicinino, e perciò è sufficiente che le fibre che collegano queste due estremità si incurvino nella regione ventrale. Ma tale incurvamento non si può ottenere

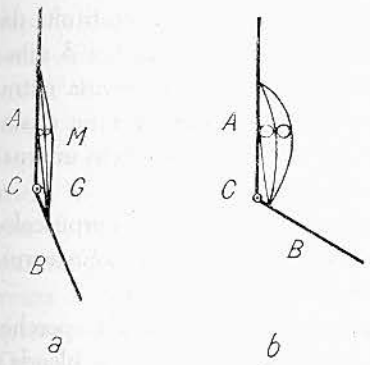


Fig. 102 — Articolazione braccio - avambraccio - *a*) posizione di riposo - *b*) contrazione.

che mediante la dilatazione di corpuscoli bulboidi situati tra le fibre nella parte ventrale del muscolo. La rotazione di una delle ossa articolate rispetto alle altre, sarà quindi provocata dal rigonfiamento di tali corpuscoli poichè tale aumento di volume incurva le fibre e con ciò ne avvicina le loro estremità. Il muscolo quindi apparirà ingrossato nella regione ventrale e diminuito nella sua lunghezza, pure essendo rimaste le sue fibre costituenti di lunghezza invariata. Nella figura 102 *a* è rappresentato il muscolo nella posizione di riposo; nella figura 102 *b* il muscolo in tensione applicato all'articolazione del braccio con l'avambraccio.

Poichè sia il rigonfiamento dei muscoli, sia l'avvicinamento delle loro estremità, sia la presenza di corpuscoli, sono in perfetta armonia con la struttura anatomica ed il funzionamento realmente osservati, ed inoltre il meccanismo descritto è in coerenza con le leggi fisiche che regolano l'azione delle fibre e delle leve, resta dimostrato che il movimento articolare è proprio quello ottenuto nel modo da noi descritto, cioè non per contrazione di fibre, ma bensì per il loro incurvamento.

È chiaro che i muscoli ad azione volontaria sono comandati dal cervello e che il comando di azione parte dalla psiche. Questa quindi aziona gli organi cerebrali i quali tramite i nervi azionano a loro volta i corpuscoli periferici di moto. Dal cervello quindi provengono correnti elettriche che tramite le linee nervose vanno a finire nei corpuscoli del Pacini, azionandoli.

Succede quindi come avviene in un complesso che serva ad azionare ed alimentare un motore elettrico a distanza. Infatti se colleghiamo una centrale elettrica, tramite una linea ad un motore elettrico situato a distanza, noi possiamo sempre, stando alla centrale, inviare corrente nel circuito ed azionare il motore o farlo fermare interrompendo il circuito, oppure possiamo imprimergli velocità di rotazione più o meno grande variando la corrente di alimentazione con opportuni dispositivi.

I corpuscoli del Pacini che azionano i muscoli devono funzionare quindi come motori azionabili a distanza (dal cervello), mediante elettricità. Essi però avendo costituzione diversa dai motori elettrici, in quanto non hanno nè rotore, nè statore, devono funzionare in base ad un principio fisico diverso. Per precisare tale principio ed il loro funzionamento cominceremo col descrivere la struttura di tali corpuscoli.

I corpuscoli del Pacini hanno forma di bulboidi e sono costituiti da una capsula formata da 20-40 lamelle. Hanno una lunghezza da 1 a 3 mm. La cavità interna è riempita di una sostanza granulosa. La fibra nervosa entra nel corpuscolo e termina in un rigonfiamento. Oltre tale fibra ne esiste un'altra finissima che diramandosi forma un plesso nella superficie interna della cavità. (Fig. 103 *a*).

Si tratta di chiarire come le correnti elettriche che arrivano al corpuscolo possano far aumentare il suo volume. Ora noi ci domandiamo: vi sono corpi che sollecitati da cariche elettriche variano le proprie dimensioni?

Noi possiamo rispondere affermativamente a questa domanda, perchè sappiamo che diverse sostanze hanno questa proprietà: il quarzo, la blenda, la tormalina, lo zucchero, il cloruro di sodio, il sale Seignette, ecc.

Infatti se consideriamo ad esempio, una lamina di quarzo (fig. 103 *b*) di

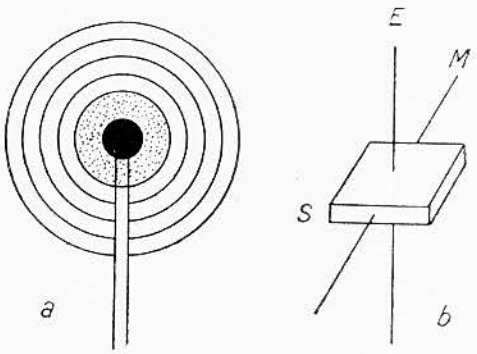


Fig. 103 — Organi periferici di moto - *a*) corpuscoli di Pacini - *b*) lamina di quarzo.

spessore S, ed in essa distinguiamo un asse meccanico M ed un asse elettrico E perpendicolare al primo, sappiamo che comprimendo la lamina secondo l'asse meccanico si manifestano delle cariche elettriche di segno opposto sulle faccie perpendicolari dell'asse elettrico.

Il fenomeno è reversibile, e cioè caricando elettricamente le faccie normali all'asse elettrico E, il cristallo si schiaccia più o meno a secondo delle cariche, e con ciò aumentano le superfici schiacciate.

In base a questo fenomeno non resta che ammettere che le lamelle che costituiscono l'involucro del corpuscolo Pacini, siano costituite di sostanze piezo-elettriche che ricevono cariche elettriche di segno opposto tramite una differenza di potenziale applicata ai due reofori delle fibre nervose che fanno

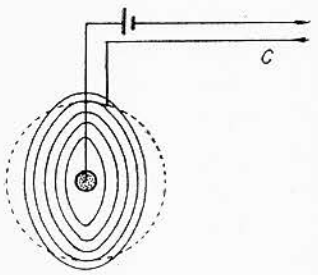


Fig. 104 — Corpuscolo motore di Pacini inserito nella linea elettrica che va al cervello *C*.

capo rispettivamente alla superficie interna nella cavità ed alla superficie esterna del corpuscolo. Il funzionamento di tale corpuscolo allora è il seguente: quando dal cervello viene inserita nel circuito nervoso una sorgente elettrica, si stabilisce agli estremi del circuito che fanno capo alla superficie interna ed esterna dell'involucro del corpuscolo una differenza di potenziale, e perciò le due superfici assumono cariche elettriche di segno contrario. Ogni lamina compresa tra queste due superfici assume per induzione cariche elettriche opposte sulle sue due faccie maggiori, epperò per effetto piezo-elettrico ciascuna lamina tende a dilatarsi aumentando con ciò il volume del corpuscolo.

La tensione elettrica necessaria a questa espansione sarà tanto maggiore quanto più grande è la reazione esterna che si oppone alla dilatazione del corpuscolo.

Variando quindi dal cervello la differenza di potenziale applicata al circuito che comprende in serie le lamine del corpuscolo, questo varierà il suo volume più o meno rapidamente a secondo della velocità di variazione del potenziale. (Fig. 104).

Circa tale rapidità è da osservare che le sostanze piezo-elettriche variano le loro dimensioni seguendo quasi con istantaneità le relative variazioni di potenziale elettrico loro applicate. Per tale proprietà infatti sono sfruttati i cristalli di quarzo come stabilizzatori dei circuiti oscillanti delle stazioni radio, le quali com'è noto hanno frequenze che variano da 3.10^7 a $3'10^7$ cicli al secondo.

Le variazioni di potenziale elettrico che giungono ai corpuscoli di Pacini dal cervello, tramite i nervi, hanno quindi per effetto di variare con immediatezza le dimensioni di tali corpuscoli, e tale variazione non è quindi lenta come quella della dilatazione dei corpi ottenuta con variazioni termiche.

È chiaro che se le variazioni di volume dei corpuscoli di Pacini seguono con immediatezza le variazioni di potenziale che le causano, a secondo che queste ultime sono più o meno rapide anche le prime sono più o meno veloci. È possibile perciò azionare i muscoli con velocità varie ed anche rapidissime.

Circa l'effetto piezo-elettrico è poi da fare un'importantissima osservazione, e cioè che la differenza di potenziale che provoca direttamente l'aumento di volume è equivalente ad una pressione assai maggiore di quella corrispondente alla differenza di potenziale che perviene dal cervello, in quanto quest'ultima serve solamente a ionizzare gli atomi delle lamelle piezo-elettriche, i cui joni

si respingono poi con forze elettromotrici proprie ben maggiori, provocando le dilatazioni osservate.

Il corpuscolo Pacini funziona quindi anche come un relais, perchè la debolissima differenza di potenziale che gli perviene dal cervello mette in azione considerevoli forze elettromotrici di ionizzazione che sono indispensabili ad azionare i tendini allorchè tale azione è contrastata da reazioni rilevanti.

Quale sia la sostanza piezo-elettrica delle lamelle che compongono l'involucro dei corpuscoli Pacini, l'anatomia chimica non ci ha ancora svelato, ma potrebbe essere una qualsiasi di quelle sopra citate, ad esempio il sale di Seignette che ha una piezo-elettricità 500 volte maggiore di quella del quarzo. Tale sale, com'è noto, è un tartarato sodico di potassio ($K\,N_a\,C_4\,H_4\,O_6\,4\,H_2\,O$).

Prima di chiudere questo paragrafo vogliamo far rilevare un altro importantissimo fatto. Le lamelle dei corpuscoli Pacini essendo disposte in modo da formare un bulboide chiuso, quando sono sottoposte a differenza di potenziale, tendono a diminuire il loro spessore aumentando invece le loro superfici maggiori, sì che l'elissoide diventa una sfera, avente maggior volume. In altre parole mentre il corpuscolo si dilata secondo un diametro equatoriale, si restringe secondo il diametro polare.

Questo particolare spiega il funzionamento automatico di certi muscoli, quali ad esempio il cuore. Bisogna quindi ammettere che il complesso degli organi nervosi che producono un moto ritmico, sia dislocato nella zona ove tale moto si verifica, senza dipendere dal cervello, ciò che in effetti è confermato dall'esperienza. Infatti il movimento del cuore non è comandabile dal cervello, ed il suo ritmo si svolge automaticamente. Tale pulsare potrebbe essere ottenuto con tanti corpuscoli del Pacini compresi ciascuno in un circuito elettrico indipendente dal cervello. Lo schema potrebbe essere quello rappresentato in fig. 105.

Il funzionamento di tale complesso è il seguente: Il corpuscolo *C*, quando è stirato nella sua forma elissoidica, essendo a contatto coi poli *P P* del circuito è sottoposto alla differenza di potenziale di tale circuito, e per effetto piezoelettrico si schiaccia ai poli distaccandosi dei reofori *P P*. Ma con ciò si rigonfia all'equatore stabilendo i contatti nei reofori *E E*. La differenza di potenziale applicata a tali punti provoca lo schiacciamento all'equatore del corpuscolo, il quale si allunga di nuovo verso i poli, e così via. Il corpuscolo assume così un movimento ritmico di pulsazione che aziona periodicamente i muscoli del cuore. Resta così spiegato il meccanismo motore che aziona la pompa aspirante premente del cuore, che nessuno

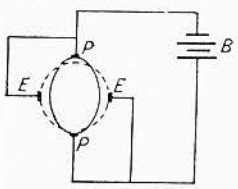


Fig. — 105 L'Autopulsatore: il corpuscolo di Pacini inserito tra due polarità in quadratura *PP* e *EE* di un circuito elettrico alimentato dalla batteria *B*.

sino ad oggi ha saputo precisare come venga posto in movimento. Non basta infatti dire che il cuore è una pompa aspirante premente per spiegare il funzionamento di tale organo, ma occorre altresì precisare da quale motore tale pompa è azionata, perchè è sperimentalmente accertato che essa si muove e quindi deve esistere il suo organo motore. Non si muove per magia il cuore!

Quindi in base al principio antimagie deve essere mosso da un motore, che è appunto il corpuscolo di Pacini, azionato a sua volta da una sorgente elettrica.

La nostra scoperta quindi non solo è sperimentalmente provata dal movimento del cuore, ma è in perfetta coerenza con la logica tecnica del principio antimagie.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

646ª Scoperta - In base al principio antimagie, affinchè la psiche possa far compiere un movimento volontario a qualche parte del corpo umano distante dal cervello ove essa risiede, occorre che sia nel cervello, sia presso la parte da muovere vi siano due apparati elettromeccanici adatti allo scopo e collegati tra di loro da una linea elettrica (nervosa).

647ª Scoperta - Gli apparati periferici motori che servono ad azionare i muscoli sono i corpuscoli di Pacini. Essi funzionano come motori elettrici telecomandati dalla psiche in quanto trasformano variazioni di potenziale elettrico provenienti dal cervello in azioni dinamiche atte a produrre il movimento dei muscoli e degli arti.

648ª Scoperta - I corpuscoli motori del Pacini sono bulboidi formati da una capsula avente lamelle costituite di sostanze piezo-elettriche, le quali sottoposte a variazioni di potenziale elettrico sulle opposte superfici, si restringono e si dilatano, trasformando così le variazioni di potenziale provenienti dal cervello tramite linee nervose, in variazioni di volume atte a provocare l'azione dei tendini ed il movimento delle parti del corpo relative.

649ª Scoperta - I corpuscoli motori del Pacini funzionano come relais, in quanto le deboli variazioni di potenziale ad essi inviate dal cervello polarizzano gli atomi

delle loro lamelle, mettono in azione forze elettromotrici di ionizzazione molto più ingenti di quelle ricevute.

650ª Scoperta - Il meccanismo di azione dei muscoli non è basato sull'accorciamento delle fibre che li costituiscono, ma bensì sull'incurvamento anelastico di tali fibre, prodotto dal rigonfiarsi dei corpuscoli di Pacini situati tra di esse.
L'incurvamento delle fibre nella regione ventrale del muscolo, produce l'avvicinamento delle sue estremità provocando con ciò la rotazione di una delle due ossa cui è congiunto, attorno al fulcro.

651ª Scoperta - I corpuscoli motori del Pacini non ricevono dal cervello nè forze, nè elettricità, ma bensì ricevono differenze di pressioni fluido dinamiche di elettroni, equivalenti a differenze di potenziale elettrico, che provocano le loro variazioni di volume atte ad azionare i muscoli.

652ª Scoperta - I muscoli a movimento automatico sono azionati da corpuscoli motori Pacini inseriti tra due coppie di reofori disposte rispettivamente all'estremità del diametro polare e di quello equatoriale del corpuscolo.
Sotto la differenza di potenziale dei reofori polari il corpuscolo si schiaccia ai poli e si rigonfia all'equatore. Interrompendo i contatti polari e stabilendo quelli equatoriali, il corpuscolo viene quindi schiacciato all'equatore ed allungato di nuovo verso i poli, e così via.
Nasce da questo meccanismo il moto ritmico automatico del corpuscolo Pacini, moto che viene trasmesso ai muscoli.

653ª Scoperta - In base al principio antimagie, il cuore essendo una pompa aspirante premente che ha un moto ritmico, deve avere un motore che la ponga e la mantenga in azione.
Tale motore è costituito da corpuscoli di Pacini inseriti ciascuno in un circuito come quello descritto nella precedente scoperta.

§ 56° - RETE DI COLLEGAMENTO TRA ORGANI PERIFERICI DI SENSO E DI MOTO ED ORGANI CENTRALI - UNA SCOPERTA SBALORDITIVA: I NERVI NON TRASMETTONO SENSAZIONI, FORZE COMPRESE, MA SOLAMENTE TRASMETTONO LE EQUIVALENTI VIBRAZIONI CORPUSCOLARI ELETTRONICHE - ESSI SONO COSTITUITI E FUNZIONANO COME DEI CONDUTTORI ELETTRICI.

Nei paragrafi precedenti abbiamo dimostrato come gli organi di senso e di moto periferici, siano costituiti e funzionino come apparecchi elettro-meccanici, trasmittenti al cervello o riceventi da questo delle correnti elettriche.

Ma qui sorge una prima obiezione: È vero che in base al dimostrato principio unifenomenico, la materia di cui sono costituiti i nervi non può che trasmettere movimento dei corpuscoli che la compongono, ma chi ci assicura che tali corpuscoli sono proprio gli elettroni, e non per esempio le molecole o gli atomi?

A questa obiezione giusta si può rispondere con due esaurienti dimostrazioni sperimentali. La prima consiste nel fatto che: « *Per ogni eccitazione degli organi periferici di senso e di moto, si è constatato sempre che i nervi relativi sono percorsi da una corrente elettrica di azione* ».

Si è anche ottenuto lo stimolo artificiale di muscoli e di nervi, separati dal corpo umano, mediante l'applicazione di correnti elettriche variabili. Si è constatato che in condizioni di inazione degli organi, i nervi sono percorsi da una corrente elettrica continua detta di « *riposo* », e che quando gli organi sono viceversa in azione sono percorsi da correnti elettriche oscillanti.

La seconda dimostrazione sperimentale ci viene poi data dalla conformazione speciale degli organi e dei nervi, dal loro funzionamento e coordinamento, che non si possono spiegare altrimenti che ammettendo che i nervi siano percorsi da flussi di elettroni.

Abbiamo visto e dimostrato infatti, come con tale concetto basilare si sia potuta spiegare la struttura ed il funzionamento di tutti gli organi di senso e di moto. Ora vogliamo dimostrare che anche la rete nervosa che collega gli organi periferici a quelli centrali possiede la struttura caratteristica dei conduttori di elettricità.

Anzitutto dobbiamo distinguere due grandi categorie di collegamenti: quelli « *centripeti* » che trasmettono le correnti di elettroni dagli organi di senso periferici al cervello, e quelli « *centrifughi* » che conducono le correnti di

elettroni dal cervello agli organi di moto periferici che comandano i muscoli. Prima deduzione: « Le due categorie di nervi sono percorsi da stimoli diretti in sensi opposti, epperò questi stimoli presentano una direzione di moto, proprio come la corrente elettrica ».

Entrambe le categorie di nervi hanno quindi la stessa funzione: quella di condurre un flusso di elettroni, cioè nel linguaggio della scienza attuale, quella di condurre l'elettricità. Essi quindi non sono altro che fasci di fibre conduttrici, da cui discende la seconda deduzione: « Le fibre di qualsiasi collegamento nervoso devono avere la stessa struttura intima, cioè quella dei conduttori di elettricità ».

Ma com'è composto un conduttore di elettricità? Lo sanno tutti! In genere è costituito da un filo centrale buon conduttore di elettricità, attorno al quale è sovrapposta una guaina di sostanza isolante, la quale a sua volta è rivestita da una membrana esterna di protezione atta a resistere eventualmente a sollecitazioni meccaniche. Da ciò segue che: « Le fibre nervose devono essere costituite in genere da un filamento centrale buon conduttore di elettricità e da due guaine sovrapposte, una di sostanza isolante ed una di sostanza protettiva ». Tale struttura deve essere generale, cioè non vi deve essere differenza nè costitutiva, nè chimica tra le miriadi di fibre che collegano i molteplici organi nervosi del corpo umano. I lunghi tragitti di queste fibre (lunghi rispetto alle sezioni delle fibre ed alle esiguità delle correnti in gioco) richiedono « *stazioni intermedie* » di rafforzamento delle correnti indebolite che percorrono le fibre stesse, e ciò affinchè le correnti giungano sicuramente agli organi riceventi e con la intensità sufficiente ad azionare gli organi rivelatori. Ogni stazione intermedia, quindi, deve essere costituita come una pila voltaica ed avere gli organi per il suo funzionamento automatico, che richiede elementi di ricambio che espellano le sostanze elettricamente decomposte ed assorbano dall'esterno le sostanze chimiche necessarie al funzionamento della pila. Deve inoltre ogni stazione intermedia avere elementi di sostegno nel mezzo ambiente onde mantenere invariata la sua posizione locale entro limiti tali da mantenere le sue fibre conduttrici costantemente in contatto elettrico con quelle appartenenti alle stazioni fra le quali è compresa. In altre parole il collegamento nervoso deve essere simile ad un collegamento telefonico o telegrafico a grandi distanze, con stazioni intermedie che funzionano da rinforzatrici delle correnti transitanti per loro.

Vediamo ora se tale disposizione basata sulla logica della necessità e della tecnica delle trasmissioni, sia o meno rispondente alla struttura delle reti nervose, al loro funzionamento ed alla loro disposizione.

A questo scopo, basterà esaminare come funziona e come è costituito uno dei filamenti nervosi, poichè in base alla terza deduzione gli altri sono tutti eguali.

L'anatomia ci dice che gli elementi costutivi dei nervi sono le cellule, e che ognuna di queste coi suoi prolungamenti fibrosi costituisce una unità anatomica e funzionale che viene chiamata « *neurone* ».

Tra i prolungamenti del neurone se ne distingue uno principale che non cambia spessore e che costituisce l'asse del collegamento, e che viene chiamato « *neurite* ». Esso si può distinguere e seguire di neurone in neurone. Gli altri prolungamenti radiali sono invece chiamati « *dentriti* ».

Una serie di neuroni allineati e disposti a distanze varie l'uno dall'altro sono quindi collegati tra di loro tramite i loro neuriti. Il collegamento elettrico non è fatto per contatto delle estremità dei due neuriti, ma bensì per « *sinapsi* », cioè i due neuriti terminano a breve distanza l'un dall'altro, e tra le loro

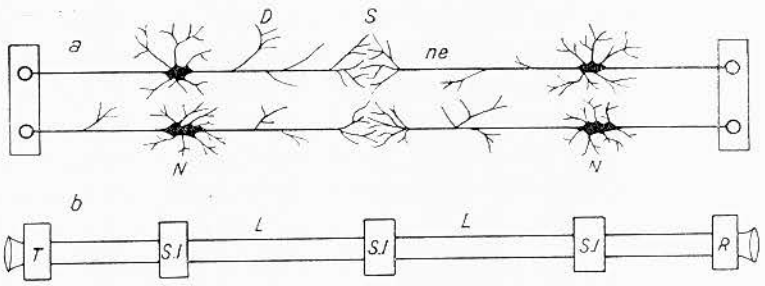


Fig. 106 — *a*) Doppia linea nervosa elettroconduttrice - *N* Neurone - *ne* Neurite - *D* Dentrite - *S* Sinapsi.
b) Doppia linea trasmittente - *T* Apparato trasmittente - *R* Apparato ricevente - *SI* Stazioni intermedie.

estremità è interposta la sostanza granulosa che costituisce il mezzo ambiente di tutto il complesso.

Apathy e Bethe hanno dimostrato che certi invertebrati possiedono neuriti che si congiungono tra di loro con fibrille di contatto, ma sembra certo che nei vertebrati invece tale congiunzione tra i neuriti non esiste. Vedremo come tale discontinuità di linea non solo consente egualmente la conduzione elettrica da un estremo all'altro della linea, ma sia indispensabile al fine di ottenere una determinata permanenza delle immagini. Per ora ci basti sapere che i fili conduttori (neuriti) oltre alle diramazioni che li allacciano con altri di cellule vicine, hanno anche nel loro decorso dei rami che si distaccano ad angolo retto e si conficcano nel mezzo circostante isolati. Evidentemente questi rami hanno l'ufficio di sostenere e di fissare il conduttore (neurite) nel suo decorso, hanno cioè funzioni analoghe ai pali od ai fili di sostegno delle linee elettriche che costruisce l'uomo.

Da quanto detto se ne deve arguire che i vari neuroni allineati a distanze

varie hanno disposizione simile alle stazioni intermedie di una linea telefonica, ed il neurite che emettono non è altro che il filo di collegamento a quello emesso dalle stazioni (neuroni) viciniori. (Fig. 106).

Vediamo ora la costituzione interna dei neuriti, per accertarci se essa è simile o no a quella dei conduttori di elettricità. L'anatomia ci dice che essi sono costituiti da un filamento interno (*cilindrasse*) formato da un fascio di fibrille, attorno al quale è sovrapposta una guaina di mielina che a sua volta è rivestita da un'altra guaina detta di Schawamm. Evidentemente l'anima interna funziona da conduttore di elettricità, la guaina sovrapposta (*mielina*) funziona da isolante, e la guaina esterna è di protezione. È naturale che nei congiungimenti il conduttore centrale, deve essere denudato per stabilire il contatto elettrico; infatti le fibre che alimentano gli organi di moto, o quelle che partono dagli organi di senso, penetrano denudate nei corpuscoli relativi, come l'anatomia dimostra. Non vi è quindi alcun dubbio che i neuriti sono costituiti e funzionano come conduttori di elettricità.

Vediamo ora se la costituzione dei neuroni è tale da poter essere considerata una pila elettrica con i suoi reofori, cioè possa costituire stazione di alimento o rinforzo delle correnti elettriche che le pervengono indebolite dal lungo percorso.

L'anatomia ci dice che il neurone è costituito come una cellula, ossia è composto da un globo centrale (*nucleo*) limitato da una *membrana*, nell'interno del quale si intravede una sferetta scura, chiamata *nucleolo*. Attorno a questo vi è una maglia che lo congiunge alla membrana. Tutto l'interno del globo nucleare è immerso in un liquido detto « *citoplasma* ». Una intricata rete di fibrille circonda la superficie esterna della membrana involucro del nucleo, rete che allontanandosi dal nucleo si unifica in uno o più filamenti (neuriti) composti di più fibrille i quali dilungandosi nelle varie direzioni stabiliscono il contatto elettrico con i terminali dei neuriti delle stazioni viciniori (neuroni).

In definitiva il neurone è un'ampolla contenente un liquido ed elementi eterogenei che fanno capo a conduttori che manifestano polarità diverse, cioè che manifestano una corrente elettrica continua (di riposo).

Le esperienze del Matteucci ci dicono infatti che se si collega con un galvanometro due punti della superficie di un muscolo, l'uno interno e l'altro esterno, si rileva una corrente elettrica continua che arriva ad un massimo di 0,08 volts.

Da ciò consegue che il neurone non può essere che una pila a liquido avendo costituzione simile ed erogando esso corrente continua.

Come possono essere disposti i suoi elementi interni si vede dalla rappresentazione schematica della figura 107, nella quale (1) rappresenta la membrana involucro del nucleo, (2) il nucleolo, (3) le fibrille che penetrano nel

globo sino a congiungersi col nucleolo, (4) le fibrille della polarità opposta congiunte col filamento (5).

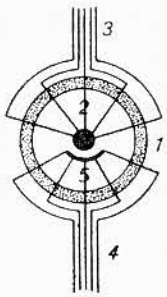


Fig. 107 — Il Neurone quale pila voltaica - 1) Membrana involucro esterno - 2) Nucleolo - 3,4) Fibrille componenti i nervi delle due polarità opposte - 5) Filamento.

È facile da tale disposizione immaginare il funzionamento del complesso. Infatti, il nucleolo (2) ed il filamento (5) di sostanze diverse ed affacciati a breve distanza l'uno dall'altro costituiscono gli elettrodi della pila ed il liquido in cui sono immersi costituisce l'elettrolita. Per reazione chimica si stabilisce una differenza di potenziale tra nucleolo e filamento, che produce una corrente elettrica costante nelle polarità dentritiche (2) e (4). Tale corrente è unidirezionale, come quella delle pile voltaiche. Stante che i dentriti (3) e (4) sono collegati con quelli dei centri vicini, una variazione di tensione in essi provoca una variazione di potenziale tra filamento e nucleolo di tali centri, causando una variazione di corrente elettrica (corrente di azione). Questa corrente è quindi una variazione della corrente di riposo. I vari neuroni che costituiscono una diramazione nervosa (linea), sono collegati tra di loro in serie (fig. 108) in modo che la corrente che esce dal nucleolo dell'uno va al filamento dell'altro, viene rinforzata dall'inserzione di tale elemento di pila, esce dal nucleolo e prosegue verso il neurone successivo. È noto che la disposizione in serie è conveniente quando la resistenza del circuito esterno è maggiore della resistenza interna della pila, e quindi con tale disposizione il circuito è predisposto per ottenere la massima intensità di corrente. Se r è la resistenza dell'intero circuito, n il numero di neuroni, ϱ la loro resistenza interna, avremo:

$$i = \frac{n\,e}{n\,\varrho + r}$$

Fig. 108 — I neuroni collegati tra di loro in serie e costituenti una linea nervosa.

Che la resistenza esterna sia maggiore di quella interna al nucleo, lo dimostrano sia l'esiguità dei dentriti, sia la loro lunghezza, sia infine i punti delle loro discontinuità (sinapsi).

Poichè il nucleo funziona da pila voltaica, nel suo interno vi sarà decomposizione elettrolitica con sviluppo di gas. Questi provocano una sovrapressione contro l'involucro membranoso che limita il nucleo, e quando tale pressione supera quella esterna i gas attraverso i pori della membrana escono all'esterno (osmosi). Il nucleo ha quindi secrezioni per osmosi. Successivamente all'espulsione, il diminuito volume del liquido interno crea una depressione che propagandosi ai cavi dei tentacoli

comunicanti con le cellule di alimentazione vicine, ne aspira il citoplasma necessario a ripristinare il funzionamento normale del nucleo. Il nucleo quindi aspira o si nutre. È noto infatti che accanto agli elementi nervosi esistono cellule che appartengono alla nevroglia le quali hanno la funzione di alimentare i neuroni.

In definitiva il nucleo delle cellule nervose espelle dei gas e aspira liquido, cioè respira. È una pila che si mantiene automaticamente in efficienza.

Ora dovremo chiarire come nonostante il tratto di discontinuità che presentano i neuriti successivi che costituiscono i tratti locali di linea emananti dai successivi neuroni, la corrente elettrica passa egualmente da un conduttore all'altro.

Anzitutto è da notare che i neuriti terminano con fibrille affacciate. Per il potere delle punte, principio del parafulmine, la corrente elettrica uscente dalle fibrille di un neurita, non si dissiperà, ma bensì tenderà a passare sulle punte vicinissime delle fibrille affacciate e da queste al neurita collegato alla cellula successiva. Questo tanto più che le fibrille affacciate hanno cariche elettriche di segno opposto essendo come detto i neuroni collegati in serie.

Vi è quindi tra le fibrille affacciate una differenza di potenziale atta, se raggiunge certi limiti, a polarizzare la sostanza interposta tra di esse, e questo tanto più appare probabile in quanto la sostanza interposta è costituita di granuli che hanno una certa tendenza a polarizzarsi.

Il passaggio dell'elettricità nei tratti di discontinuità non è quindi dovuto ad un oscuro fenomeno che i medici hanno chiamato sinapsi, ma bensì è dovuto alla polarizzazione elettrica del mezzo interposto ed ottenibile con differenza di potenziale tra le fibrille affacciate. Questo chiaro comportamento non spiega solamente il misterioso fenomeno della sinapsi, ma altresì spiega il misterioso potere delle punte di attrarre scariche elettriche, potere che è dovuto alla loro polarità opposta ed al massimo salto di potenziale stabilito tra di esse rispetto ai punti circostanti del mezzo ambiente.

Che poi la discontinuità delle linee elettriche nervose sia indispensabile risulta dal fatto che se un neurone può emettere neuriti ed alimentarli sino alle estremità, ed eventualmente ricostruirle se distrutte, non può provvedere a saldarne gli estremi facendo coincidere i tre strati di cui sono composti i suoi neuriti con i tre strati del neurite proveniente dal centro vicino, non può far coincidere le anime interne dei neuriti affacciati e le guaine sovrapposte, come potrebbe fare un uomo quando congiunge due conduttori saldandone i fili metallici e sovrapponendo ad essi nastro isolante. Il neurone non è un essere intelligente, è un dispositivo autofunzionante ! Inoltre la discontinuità delle linee elettriche nervose è indispensabile perchè produce un ritardo nelle propagazioni elettriche, ritardo che costituisce nel suo com-

plesso il tempo t_m di persistenza delle sensazioni, che come abbiamo dimostrato si identifica col presente. La velocità di propagazione degli impulsi nervosi infatti è stata calcolata da 60 a 120 metri al secondo, e la durata del processo eccitatorio varia da 6 ad 8 decimillesimi di secondo. La lunghezza d'onda di eccitamento dei nervi è quindi di circa 18 mm.

L'Adrian ha studiato le scariche che si propagano in un nervo in rapporto con i corpuscoli del Pacini, ed ha constatato che la frequenza dipende dall'intensità dello stimolo e che con la stimolazione continua gli impulsi corrispondono ad una serie di oscillazioni elettriche di frequenza decrescente. Per stimoli normali la frequenza va da 10 a 100 oscillazioni al secondo.

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

654ª Scoperta - Le fibre che costituiscono i nervi del corpo umano, in base al principio unifenomenico del mondo fisico, non trasmettono sensazioni, ma solamente trasmettono urti corpuscolari elettronici, che addotti al cervello suscitano nella psiche le sensazioni corrispondenti, ed addotti invece ai corpuscoli di moto li pongono in azione.

655ª Scoperta - L'unica eccitazione che dagli organi di senso periferici va al cervello, o da questo va agli organi periferici di moto, tramite i nervi relativi è la corrente elettrica. Ciò è confermato dai seguenti fatti sperimentali:

1º) Tutti gli organi nervosi sono costituiti e funzionano come apparecchi elettro-meccanici che trasmettono ai nervi correnti elettriche, o che vengono azionati da correnti elettriche provenienti loro dai nervi.

2º) L'azione di un qualsiasi organo di senso o di moto si manifesta sempre con la comparsa di una corrente elettrica variabile di azione.

3º) Ogni organo in circuito nervoso inattivo manifesta una corrente costante e continua di riposo.

4º) La costituzione delle fibre nervose è simile a quella dei conduttori di elettricità.

656ª Scoperta - La struttura delle fibre nervose è costituita da un filamento centrale che ha la fuzione di conduttore

della corrente elettrica, da una sovrapposta guaina di mielina che funziona da isolante e da un tessuto esterno protettivo.

657ª Scoperta - La costituzione chimica delle sostanze che compongono l'anima e le due guaine sovrapposte di una fibra nervosa è diversa.
Tutte le fibre nervose però sono costituite di tre sostanze analoghe, una conduttrice di elettricità, una isolante ed una protettiva.

658ª Scoperta - I neuroni sono costituiti e funzionano come stazioni intermedie di rafforzamento delle correnti elettriche che transitano per essi.

659ª Scoperta - L'organo di rafforzamento delle correnti elettriche che transitano per un neurone è il suo nucleo, il quale è costituito e funziona come una pila voltaica.
I reofori di tale pila sono costituiti dal nucleolo e dal filamento ad esso affacciato disposti nell'interno del nucleo. L'elettrolita è costituito dal citoplasma. Ai due elementi polari fanno capo le fibrille dei due neuriti che si prolungano all'esterno, e che costituitscono i tratti di linea locali della stazione (neurone) considerata.

660ª Scoperta - La scomposizione elettrochimica del citoplasma provoca dei gas che vengono espulsi per sovrapressione osmotica attraverso la membrana involucro del nucleo.

La conseguente depressione creata aspira citoplasma dalle cellule esterne preposte all'alimentazione dei neuroni. Questi hanno così un respiro di ricambio esclusivamente di natura elettrochimica, che consente la costante efficienza della pila nucleare.

661ª Scoperta - Un collegamento nervoso è composto di tanti neuroni successivi allineati e situati a distanze tali l'uno dall'altro che permettono ai loro filamenti (neuriti) di terminare a brevi distanze affacciati con fibrille.

662ª Scoperta - La corrente elettrica che percorre un circuito nervoso supera la discontinuità posta tra i suc-

cessivi terminali dei neuriti, per mezzo della polarizzazione della sostanza fra di essi interposta.

663ª Scoperta - La discontinuità tra i successivi neuriti è necessaria a provocare il ritardo della propagazione della corrente elettrica, ritardo che costituisce il tempo di persistenza delle immagini, ossia il presente.

664ª Scoperta - I vari neuroni di un circuito nervoso sono collegati tra di loro in serie come pile voltaiche, e questa disposizione consente di avere la massima intensità di corrente agli estremi del circuito, in quanto la resistenza di ogni neurone è minore di quella della linea. Se **n** sono i neuroni in linea, ed **e** la differenza di potenziale di ciascuno, la intensità **i** della corrente sarà:

$$i = \frac{n\,e}{n\,\varrho + r}$$

665ª Scoperta - I dentriti che diramano dai neuriti hanno funzione di ancorare la linea al mezzo ambiente.
Taluni di essi sono tubolari connessi alle cellule di alimentazione e servono per aspirare linfa all'interno dei nuclei.

§ 57° - DISPOSIZIONE GENERALE DELLA RETE NERVOSA DEL CORPO UMANO — SUOI ELEMENTI COSTITUTIVI.

È chiaro, dopo quanto da noi dimostrato, che la « rete nervosa » va intesa come « *rete di collegamento elettrico* », e ciò per l'ovvia ragione della somiglianza a questa, e per l'analogo scopo di trasmettere corrente elettrica da un punto all'altro del corpo umano.

La rete congiunge gli organi centrali del cervello e del midollo spinale ai vari organi di senso e di moto distribuiti alla superficie esterna o nell'interno del corpo umano, organi che sono tutti periferici.

I collegamenti sono costituiti da cordoni nervosi che sovente fanno capo a gangli.

I cordoni sono costituiti da vari fasci nervosi, ognuno dei quali è a sua volta costituito da fasci più piccoli, ciascuno dei quali contiene un certo numero di fibre.

Ogni raggruppamento ha una guaina protettiva ed isolante. I cordoni generalmente hanno lo stesso decorso delle arterie, delle vene e dei linfatici. Anzitutto questi conduttori sono mantenuti uniti tra di loro da un'unica guaina nervo-vascolare.

Le arterie con derivazioni che penetrano nelle guaine dei fasci nervosi forniscono loro gli elementi nutritivi.

Come si vede, i raggruppamenti dei nervi in fascetti, fasci e cordoni sono simili ai cavi che contengono molteplici conduttori elettrici di uso comune e che l'uomo così riunisce per economia di spazio, per ordine ed altre ragioni. Persino l'abbinamento di condutture di liquidi, quali le arterie e le vene, con conduttori elettrici nervosi, trova l'equivalente, perchè l'uomo infatti ha abbinato in molti casi tubazioni di gas o di acqua a cavi elettrici, facendoli decorrere uniti in una sola conduttura.

Se questo abbinamento è molto più spinto nel corpo umano, che non sia negli impianti fatti per gli usi comuni, ciò deve attribuirsi alla necessità di un sapiente sfruttamento del ristretto spazio disponibile nel corpo umano, ed in un ordine che è infinite volte superiore a quello che sappiamo creare noi mortali.

Circa la distinzione dei vari cordoni nervosi del corpo umano, diremo che a secondo che collegano gli organi periferici al cervello od al midollo spinale si chiamano « *encefalici* » oppure « *spinali* ». Gli encefalici sono 12 paia e precisamente:

I - Nervo olfattorio che collega il bulbo centrale del cervello anteriore

con la mucosa nasale. Serve per la trasmissione degli stimoli che suscitano nella psiche sensazioni di odori.

II - Nervo ottico che collega la retina degli occhi al chiasma situato nel cervello. Serve per la trasmissione degli eccitamenti che suscitano nella psiche le sensazioni luminose.

III - Nervo oculo-motore che collega il cervello ai corpuscoli di moto dei bulbi oculari. Serve per l'accomodamento dell'occhio, il restringimento delle pupille ed i moti del bulbo.

IV - Nervo trocleare che va dal cervello al bulbo oculare e consente la sua roteazione.

V - Nervo trigemino che collega il ganglio di Gesser che sta nel cervello con la bocca e la fossa nasale, o meglio con i corpuscoli di moto che azionano i muscoli della masticazione, della faccia, del palato e del timpano.

VI - Nervo abducente che collega il ponte di Varolio che sta nel cervello ai corpuscoli di moto del bulbo dell'occhio che determinano la deviazione di questo.

VII - Nervo facciale che dal ponte Varolio va ad innervare i corpuscoli di moto dei muscoli mimici della faccia e quelli auricolari.

VIII - Nervo acustico che è costituito di due rami: il cocleare che collega il cervello con l'organo del Corti e serve a condurre stimoli al cervello che suscitano nella psiche sensazioni acustiche. Il nervo vestibolare che congiunge il vestibolo interno al cervello e serve per addurre a questo stimoli che suscitano nella psiche le sensazioni di equilibrio, direzione ed accelerazione.

IX - Nervo glossofaringeo che è costituito di due fasci: uno di fibre che collegano i calici gustativi del palato, faringe e lingua al cervello e serve per tradurre a questo gli stimoli che suscitano nella psiche sensazioni di gusto; l'altro di fibre che collegano il cervello ai corpuscoli di moto dei muscoli della faringe del palato molle e della lingua e che serve a far muovere dette parti.

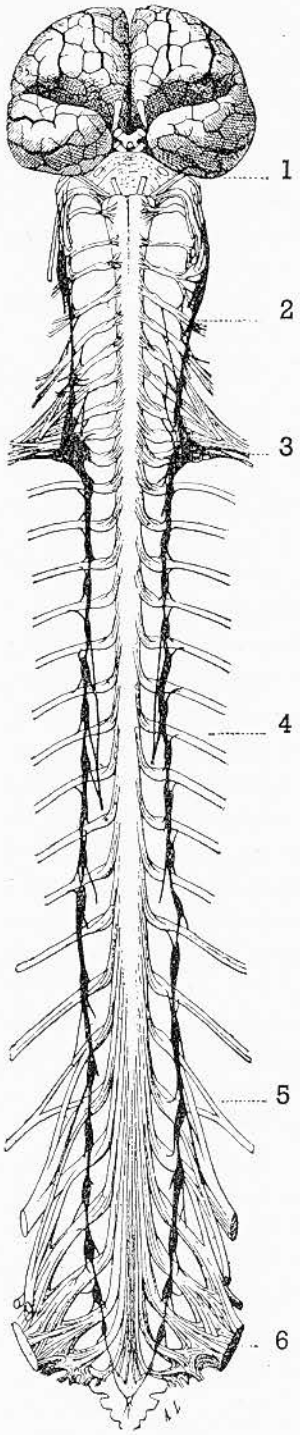
X - Nervo vago che è costituito da fibre ascendenti e discendenti. Le prime partendo dagli organi di senso vanno al cervello e vi portano stimoli che suscitano nella psiche sensazioni di dolore, le seconde dal cervello vanno agli organi di moto dei muscoli e servono a portar loro gli stimoli che li azionano.

Il vago innerva la faringe, l'esofago, lo stomaco, la laringe, la trachea, i bronchi, i polmoni, il cuore, l'urogenitale ed il meato acustico interno.

XI - Nervo accessorio che ha origine dal midollo spinale e dal nucleo dorsale del nervo vago e termina nei muscoli sternocleidomastoideo e trapezio.

XII - Nervo ipoglosso che collega il cervello con i corpuscoli di moto della lingua.

I nervi spinali invece sono 31 paia, uno per ogni vertebra della spina dor-



sale (Fig. 109), ed a secondo della regione della colonna cui fanno capo sono distinti in: cervicali, dorsali, lombari, sacrali e coccigei.

I cervicali sono 8 paia. Il primo esce dalla spina dorsale fra l'atlante e l'occipite, e gli altri 7 escono in prossimità delle successive vertebre alle quali sono sovrapposti. Collegano la spina dorsale ai corpuscoli di moto che comandano i muscoli della testa, del collo, delle spalle e delle regioni cutanee corrispondenti al fegato.

I dorsali sono 12 paia disposti ciascuno sotto la vertebra corrispondente.
Collegano la spina dorsale ai corpuscoli di moto che comandano i muscoli del dorso e quelli degli arti superiori ed ai corpuscoli di senso disseminati in quelle regioni.

I lombari sono 5 paia. Collegano la spina dorsale ai corpuscoli di moto e di senso disseminati nei lombi e nelle natiche.

I sacrali ed i coccigei sono 6 paia: 5 sacrali che collegano la spina dorsale ai corpuscoli di moto e di senso degli arti inferiori, del tubo digerente e dei genitali, ed uno coccigeo che collega la spina all'ipogastrico, al muscolo ischiococigeo, alla rete del coccige ed all'orificio anale.

È ovvio che i cordoni nervosi si diramano in branche e sottobranche che si estendono a tutti gli organi di senso e di moto sparsi nel corpo umano. La rete è quindi complicatissima, ma essa dimostra che nessun organo è azionato o può essere azionato a distanza senza il collegamento elettrico a filo tra i due punti interessati. Sono escluse quindi le comunicazioni radio nel corpo umano ed è chiaro che la rete del sistema nervoso è da considerarsi simile alle reti di fili

Fig. 109 — Encefalo e midollo spinale. - Nervi spinali e tronchi del simpatico - 1) Encefalo - 2) Nervi cervicali - 3) Plesso brachiale - 4) Nervi toracici - 5, 6) Plesso femorale.

che gli uomini hanno ideate e costruite sulla superficie della Terra per rendere possibile e rapide le più svariate comunicazioni a distanza e l'azionamento di utili meccanismi.

In questo concetto i sistemi di nervi che azionano i corpuscoli di moto sono da considerarsi come reti di distribuzione di elettricità che partendo dalla centrale elettrica si diramano ai vari territori suddividendosi sempre più in miriadi di branche che portano agli organi utenti. Viceversa i sistemi di nervi che collegano gli organi di senso al cervello, sono da considerarsi come linee telefoniche, televisive, teletermiche, ecc.

La rete motrice è centrifuga, cioè è percorsa da correnti elettriche che partendo dal cervello o dal midollo spinale vanno ai corpuscoli di moto periferici.

La rete di senso, invece, è centripeta, perchè è percorsa da correnti elettriche che uscendo dagli organi di senso vanno al cervello od alla spina dorsale.

È chiaro però che per far circolare una corrente elettrica ci vuole un filo di andata ed uno di ritorno, epperò ogni nervo dovendo compiere un circuito che comprende in serie il corpuscolo di moto o di senso dovrà essere munito di due rami e non già di uno solo, come sino ad ora si è ritenuto !

Da quanto sopra esposto e dimostrato possiamo enunciare le seguenti scoperte:

666ª Scoperta - La rete nervosa del corpo umano è costituita e funziona come una rete di collegamenti elettrici. Essa è composta di collegamenti di telecomunicazioni e di collegamenti di alimentazione elettrica. I collegamenti di telecomunicazioni servono a trasmettere le correnti elettriche modulate dagli organi di senso periferici al cervello, correnti che vengono rivelate dalla psiche quali sensazioni. I collegamenti di alimentazione elettrica servono a trasmettere le correnti elettriche dal cervello agli organi di moto onde poter azionare i muscoli relativi.

667ª Scoperta - Ogni nervo forma un circuito chiuso che comprende in serie gli organi periferici e quelli centrali ponendoli tra di loro in collegamento elettrico. Ogni nervo ha quindi un ramo centripeto ed uno centrifugo, al fine di permettere la circolazione delle correnti elettriche.

668ª Scoperta - I cordoni nervosi sono costituiti di fasci, i quali sono a loro volta costituiti di fascetti, che a loro volta sono costituiti di fibre nervose. Cordoni, fasci, fascette e fibre sono rivestiti ciascuno da una guaina isolante. Tale disposizione è simile a quella dei cavi elettrici complessi che l'uomo usa per le telecomunicazioni.

669ª Scoperta - I cordoni nervosi hanno lo stesso decorso delle arterie, delle vene e dei linfatici, e sono anzi per la maggior parte del loro tragitto uniti in un'unica conduttura rivestita di una guaina nervo vascolare, allo stesso modo come l'uomo usa far decorrere in una stessa conduttura tubazioni di gas, di acqua e cavi elettrici, allorchè ciò sia consigliabile per ragioni tecniche ed economiche.

670ª Scoperta - Tutti gli organi periferici di senso e di moto sono collegati ai centri nervosi cerebro-spinali mediante filamenti nervosi elettrici, e ciò dimostra che nel corpo umano non vi sono trasmissioni radio, bensì solamente trasmissioni a filo.

§ 58° - IL SISTEMA NERVOSO SIMPATICO - SCOPERTA DELLA COSTITUZIONE E DEL FUNZIONAMENTO ELETTRO-MECCANICO DEI SUOI ORGANI E CIRCUITI.

Oltre agli organi di senso e di moto disposti alla periferia sulla superficie esterna del corpo umano, ve ne sono altri disposti nell'interno del corpo stesso. Il complesso di tali organi e dei loro collegamenti ai centri nervosi, costituisce il « *sistema nervoso simpatico* ». Questo è formato da collegamenti nervosi che azionano i corpuscoli di moto degli occhi, delle glandule lacrimali, dei bronchi, del cuore, dei vasi sanguigni, dei muscoli del piloro, delle glandule sudoripare, dei muscoli interni, della vescica, del colon, del fegato, del rene, del duodeno, delle glandule sottomascellari ecc., e da collegamenti nervosi che vanno dai corpuscoli di senso di tali organi al cervello.

Poichè i moti e le funzioni degli organi citati si esplicano automaticamente senza che siano comandati dalla psiche, le fibre che ne azionano i corpuscoli di moto non passano dal cervello, ma bensì sono collegate alla spina dorsale, dalla quale attingono le correnti elettriche necessarie al funzionamento dei corpuscoli.

Viceversa le fibre che partono dai corpuscoli di senso di tali organi devono far capo al cervello allo scopo di trasmettervi le correnti elettriche necessarie per suscitare nella psiche le sensazioni dolorifiche relative, sensazioni che servono a rivelare una disfunzione od un guasto degli organi stessi.

Per quanto riguarda le funzioni motrici, quindi il sistema simpatico è indipendente dal cervello e funziona automaticamente.

Per quanto riguarda invece le funzioni sensitive, il sistema simpatico è in relazione con il cervello.

Questa chiarificazione non è stata mai fatta sinora dalla scienza medica, la quale si è limitata a constatare solamente che il sistema gode di una certa autonomia rispetto al sistema nervoso centrale, senza per altro specificare nettamente che l'autonomia è relativa ai complessi di moto e non ai complessi di senso, e senza specificare le ragioni dell'autonomia dei primi e della relazione dei secondi col cervello.

Appare chiaro che i corpuscoli di senso ed i loro collegamenti nervosi al cervello, sono costituiti e funzionano come campanelli elettrici di allarme, atti a segnalare alla psiche con sensazioni di dolore fisico le alterazioni od i guasti degli organi nei quali sono dislocati i corpuscoli di senso.

Altrettanto chiaro appare che i corpuscoli di moto ed i loro collegamenti alla spina dorsale sono costituiti e funzionano come dei motori elettrici azionati

automaticamente da una sorgente di elettricità locale ed indipendente dal cervello.

Questi concetti ci portano una grande luce sul mistero buio che sino ad oggi è regnato sovrano su questi meccanismi organici. Cerchiamo ora in base ad essi, ed alla costituzione anatomica, di approfondire ancor più le nostre conoscenze.

È noto che il sistema dei nervi simpatici è costituito da due lunghi cordoni, chiamati « *tronchi del simpatico* », disposti parallelamente e da bande opposte della spina dorsale, i quali ricevono da questa i « *rami comunicanti* » dei nervi spinali, ed emanano dei rami periferici detti « *nervi simpatici* ».

Topograficamente i tronchi si suddividono in 5 porzioni: la *cefalica*, la *cervicale*, la *toracica*, l'*addominale* e la *pelvica*. A ciascuna porzione corrisponde un segmento dei tronchi, eccettuato alla porzione cefalica.

I tronchi del simpatico sono muniti di 20-25 *ganglii* disposti medialmente ai fori intervertebrali ed a distanze da essi che variano nei diversi segmenti. I ganglii sono in comunicazione coi nervi spinali con rami comunicanti, ed emettono uno o più rami periferici che vanno agli organi da azionare.

I due tronchi del simpatico, quindi, pel modo come sono disposti e costituiti, e per le modalità di collegamento ai nervi, si possono considerare come collettori di inserzione e smistamento di cavi elettrici. Essi infatti servono a far decorrere i vari nervi conduttori, provenienti da varie altitudini del corpo, ordinatamente e nel minimo spazio in prossimità e parallelamente alla spina dorsale distribuendoli ai vari livelli di questa a secondo degli organi da azionare, tramite i gangli nervosi successivi, gangli che funzionano come spine di inserzione tra la linea proveniente da una delle vertebre (ramo comunicante) e la linea conduttrice agli organi automatici da azionare (ramo periferico).

Che i cordoni del simpatico abbiano le funzioni ora citate si vede chiaro osservando lo schema dei loro collegamenti, rappresentato nella figura 110. Da essa si vede anche che una parte degli organi periferici interni sono collegati in un circuito nervoso posto in derivazione tra due punti situati ad altitudini diverse sulla spina dorsale, mentre un'altra parte sono semplicemente inseriti all'estremità di un nervo che proviene da una vertebra della spina dorsale. Come vedremo però questo nervo è composto di coppie di fibre che pur essendo allo stesso livello spinale terminano in due punti diversi del midollo spinale.

In conclusione resta accertato che: **" Tutti gli organi periferici interni simpatici sono disposti su circuiti nervosi elettrici derivati da diversi livelli e punti della spina dorsale tramite i rami comunicanti ed i gangli relativi ".**

Bisogna quindi concluderne che: **" Ai diversi livelli della spina dor-**

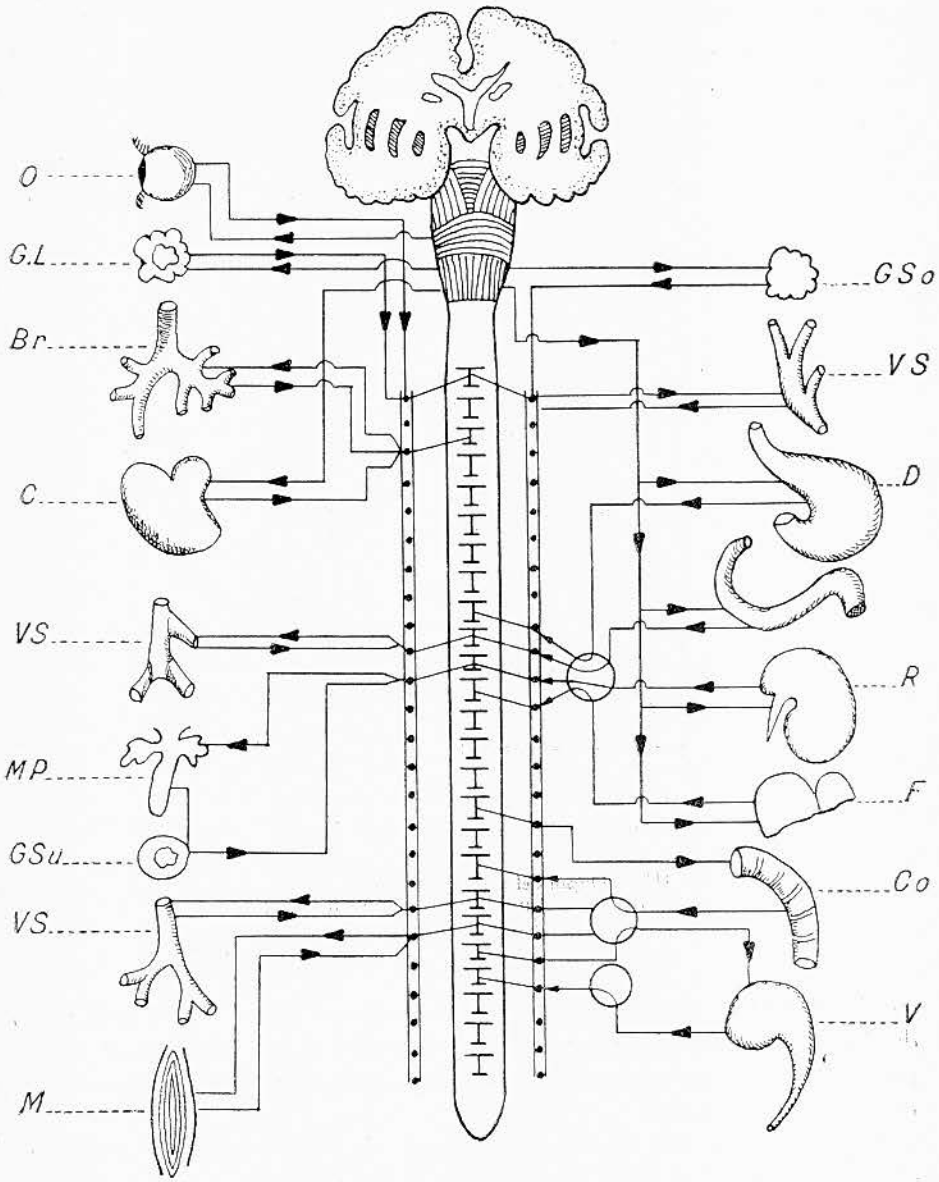


Fig. 110 - Schema dei collegamenti elettrici degli organi del simpatico - *O*) occhio - *Gl*) glandola lacrimale - *Br*) bronchi - *C*) cuore - *VS*) vasi sanguigni - *MP*) muscoli piloro - *GSu*) glandola sudoripara - *M*) muscoli - *V*) vescica - *Co*) colon - *F*) fegato - *R*) rene - *D*) doudeno - *GSo*) Glandola sottomascellare.

sale, ed ai diversi punti dello stesso livello di essa, corrispondano potenziali elettrici differenti ".

Così, e solamente così si può spiegare perchè i vari organi sono collegati alla spina dorsale con circuiti che non terminano negli stessi livelli e negli stessi punti. Tali organi vengono infatti ciascuno alimentati dalla forza elettrica più adatta al loro funzionamento, che corrisponde alla differenza di potenziale che esiste fra il tratto di spina dorsale compreso fra gli estremi del circuito inseriti su di essa.

Se nel midollo spinale fossero disposte delle pile elettriche sovrapposte

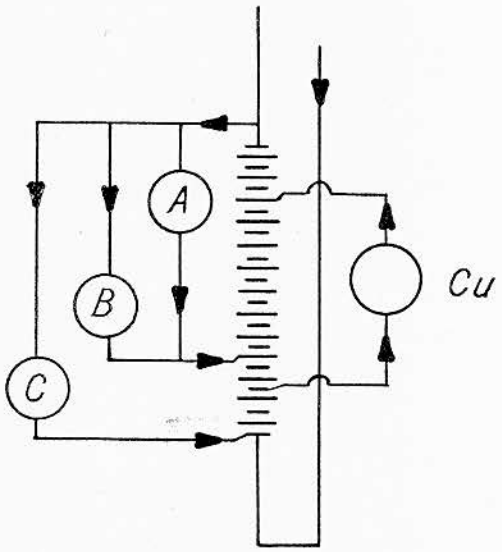


Fig. 111 — Organi del simpatico inseriti in circuiti derivati sulle batterie elettriche costituenti la materia grigia della spina dorsale.

e collegate tra di loro in serie, come schematizzato in figura 111, si comprenderebbe subito come i circuiti derivati ai reofori di tali pile possano avere potenziale elettrico diverso a seconda del numero di elementi voltaici compresi tra i loro estremi.

Se su ogni circuito derivato dalla spina dorsale si inserisce in serie un organo di moto, questo verrà azionato automaticamente dalla corrente elettrica che circola nel ramo così derivato.

Se poi varia la resistenza del circuito principale che contiene in serie le pile, circuito che passa dal cervello, varia anche la corrente in ogni organo posto sui circuiti secondari derivati, e ciò spiega come dal cervello si possa

influire su tali organi pur non potendosi da esso arrestarne il moto automatico. Tale variazione di resistenza introdotta nel cervello ha degli effetti regolatori che i medici hanno chiamato « *variazione di tonalità nervosa* ».

È poi da osservare che se più organi simpatici sono inseriti su branche nervose che provengano dallo stesso nervo staccantesi allo stesso punto e livello della spina dorsale, essi si influenzano reciprocamente, in quanto se aumenta la resistenza elettrica di uno di essi, nei rami sui quali sono inseriti gli altri organi passerà una corrente elettrica di intensità maggiore. Così ad esempio, se l'organo *A*, per una disfunzione qualunque, aumenta la propria resistenza elettrica, gli organi *B* e *C* saranno percorsi da corrente di maggior intensità. Questi organi, quindi, avranno una funzione alterata, e con ciò sono spiegati i riflessi di disfunzione organici.

Valgono qui, come in tutto il sistema nervoso, le leggi di Kirchhoff e quella di Ohm che regolano la diramazione della corrente elettrica nelle varie branche di un circuito.

Come il lettore vede, considerando il sistema nervoso simpatico come una serie di circuiti elettrici derivati da elementi di pila disposti in serie nella spina dorsale, restano spiegate le più misteriose funzioni attribuite e notate sinora a quel sistema, e precisamente quella del funzionamento automatico degli organi di moto che presiedono alla vita vegetativa indipendentemente dal cervello, quella della regolazione del tono nervoso fatta dal cervello e quella dei riflessi disfunzionali.

Che il tono nervoso sia regolabile dal cervello, è dimostrato dal fatto che forti emozioni o preoccupazioni possono alterare non solo il ritmo del cuore, ma anche influire sugli organi della digestione, organi tutti che debbono perciò essere in collegamento col centro emotivo del cervello. Vi deve cioè essere una induzione mutua tra i circuiti di senso e quelli di moto. Nel mentre ci riserviamo di spiegare meglio come avvengono tutti questi fenomeni, possiamo ora concludere questo paragrafo con le seguenti scoperte:

671ª Scoperta - La rete nervosa del sistema simpatico non trasmette nè sensazioni dolorifiche, nè forze, nè variazioni di umori o tonalità, ma solamente consente la circolazione di correnti elettroniche costanti o variabili dirette dalla spina dorsale ai corpuscoli di moto e di quelle dirette dai corpuscoli di senso al cervello.

672ª Scoperta - I corpuscoli di senso degli organi simpatici ed i loro collegamenti al cervello funzionano come

dei campanelli elettrici di allarme, atti a suscitare nella psiche sensazioni di dolore fisico, le quali segnalano alterazioni funzionali od i guasti degli organi nei quali sono dislocati i corpuscoli di senso stessi.

673ª Scoperta - I corpuscoli di moto degli organi simpatici ed i loro collegamenti alla spina dorsale funzionano come dei motorini elettrici azionati automaticamente da circuiti elettrici alimentati da sorgenti indipendenti dal cervello e situate nella spina dorsale.

674ª Scoperta - Le fibre che partono dai corpuscoli di senso degli organi del simpatico vanno al cervello, allo scopo di potervi trasmettere le correnti elettriche che suscitano nella psiche le sensazioni di dolore fisico. Ergo, per quanto riguarda le funzioni sensitive il sistema nervoso simpatico è in relazione col cervello.

675ª Scoperta - Le fibre che azionano i corpuscoli di moto degli organi del simpatico hanno le polarità estreme collegate alla spina dorsale, dalla quale ricevono le correnti elettriche necessarie ad azionare i corpuscoli stessi.
Ergo, per quanto riguarda le funzioni motrici il sistema nervoso simpatico è indipendente dal cervello ed agisce automaticamente.

676ª Scoperta - Il sistema nervoso simpatico è costituito e funziona come un complesso di circuiti elettrici compresi in derivazione tra vertebre della spina dorsale situate a diversi livelli, o tra i punti diversi di una stessa vertebra, quando si ritenga che la spina dorsale sia costituita nel suo interno da una molteplicità di pile voltaiche collegate tra di loro in serie.

677ª Scoperta - Gli organi del simpatico essendo collegati in serie sui circuiti derivati dalla spina dorsale, sono azionati da forze elettromotrici pari alla differenza di potenziale elettrico che esiste tra il tratto di spina dorsale compreso fra gli estremi dei circuiti inseriti su di essa.

678ª Scoperta - Ai diversi livelli della spina dorsale, ed ai diversi punti dello stesso livello corrispondono potenziali elettrici diversi

679ª Scoperta - Gli organi di moto inseriti su branche nervose che derivano da un unico nervo staccantesi dallo stesso punto e livello della spina dorsale, si influenzano reciprocamente, poichè quando aumenta la resistenza elettrica di uno di essi, negli altri organi delle branche gemelle passa corrente di intensità maggiore.

680ª Scoperta - Le polarità estreme della moltitudine di pile contenute nella spina dorsale sono collegate ad un circuito che passa per il cervello. Se varia la resistenza di questo circuito principale varia anche la corrente in ogni organo posto sui circuiti secondari del simpatico. Ciò spiega come dal cervello si possa influire su tali organi pur non potendosi arrestarne il moto automatico. Tale resistenza inserita nel cervello produce una variazione di corrente che si identifica con la variazione di tonalità nervosa constatata sperimentalmente.

681ª Scoperta - L'inserzione dei circuiti elettrici nervosi del simpatico a diversi livelli della spina dorsale, è la prova che essa ha potenziale elettrico differente nei punti di innesto.

682ª Scoperta - I due tronchi del simpatico sono costituiti e funzionano come due cavi collettori, inseritori e distributori di linee elettriche.
I due tronchi o cordoni citati hanno infatti la funzione di raccogliere, far decorrere uniti e paralleli alla spina dorsale tutti i nervi provenienti dagli organi laterali, e di stabilire le deviazioni di essi nelle vertebre interessate della spina dorsale.

683ª Scoperta - I gangli dei tronchi del simpatico, funzionano come spine di inserzione e smistamento di circuiti elettrici, atti a stabilire il collegamento tra le varie vertebre ed i cordoni, e tra questi ed i rami nervosi che vanno agli organi periferici del simpatico.

§ 59° - IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE: MIDOLLO SPINALE - UNA SCOPERTA SORPRENDENTE: LA SOSTANZA GRIGIA DEL MIDOLLO SPINALE È LA CENTRALE ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE DI TUTTI I CIRCUITI NERVOSI DEL CORPO UMANO - SUA COSTITUZIONE E FUNZIONAMENTO - SCHEMA E FUNZIONAMENTO DEI CIRCUITI ALIMENTATI E TRANSITANTI PEL MIDOLLO SPINALE.

Il midollo spinale è la continuazione del midollo allungato ed è contenuto nel canale vertebrale.

La colonna del midollo spinale ha sezione elittica e presenta due rigonfiamenti fusiformi: il cervicale ed il lombare.

La colonna si divide topograficamente in 4 parti: la *cervicale* che va dall'origine al rigonfiamento superiore; la *toracica* compresa fra i due rigonfiamenti; la *sacrale* che si estende a tutto il rigonfiamento inferiore; la *coccigea* che è la parte terminale in basso della colonna.

La sezione elittica che si presenta tagliando la colonna con un piano normale al suo asse longitudinale, è un'area bianca nella quale risalta una sostanza grigia che ha la forma della lettera acca stampata in corsivo (*H*).

La *materia bianca* ha due insenature diametrali le quali suddividono la sezione in due parti eguali e simmetriche, e delle traccie radiali che dividono ciascuna metà in tanti scomparti che costituiscono le sezioni dei cordoni longitudinali. Precisando: le insenature che dividono in due parti simmetriche la sezione elittica della colonna sono costituite da « *una fessura mediana anteriore* » e da un « *solco mediano posteriore* ».

Le aree interne delle due metà prendono invece il nome dai cordoni di cui risultano le sezioni. Così vi è il « *cordone anteriore* » (*c. a.*), il « *laterale* » (*c. l.*) ed il « *posteriore* (*c. p*). A loro volta questi cordoni sono divisi in fasci. Il cordone anteriore ha 3 fasci: il *cerebro spinale anteriore*, il *marginale* ed il *proprio*. Il cordone laterale ha 4 fasci: il *cerebro spinale laterale*, lo *spino cerebrale dorsale*, l'*antero laterale*, il *laterale proprio*. Il cordone posteriore infine ha 4 fasci: il *gracile*, il *virgola*, il *cervico lombare dorsale* ed il *proprio*. (Fig. 112).

Tali fasci sono chiamati ascendenti (centripeti) se congiungono gli organi di senso periferici al cervello; discendenti (centrifughi) se congiungono il cervello agli organi di moto periferici.

È naturale che i fasci discendenti vanno assottigliandosi sempre più man

mano che discendono dai centri superiori ai diversi livelli della spina dorsale, perchè emanano da questi livelli successivamente uno o più nervi per azionare gli organi di moto situati alla periferia in quei livelli.

Del pari è ovvio che i fasci ascendenti vanno ingrossandosi sempre più man mano che salgono verso i centri superiori, poichè accolgono ai diversi livelli della spina dorsale i rami provenienti dagli organi di senso e diretti verso il cervello.

I vari cordoni possono poi essere costituiti di fibre « *endogene* » che collegano

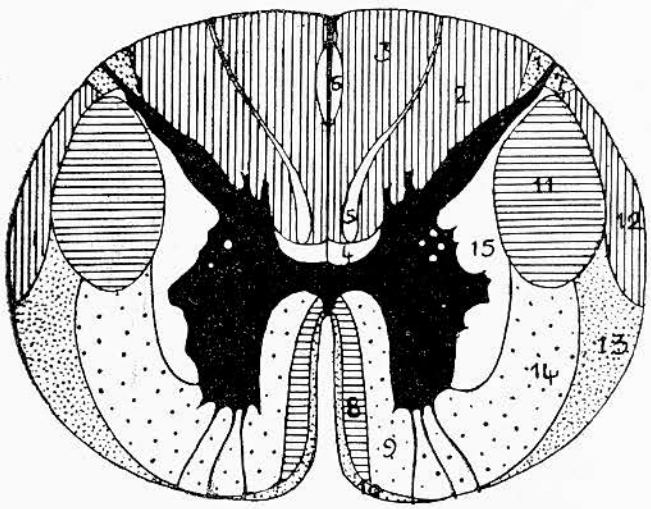


Fig. 112 — Sezione trasversa della midolla spinale - 1) Zona radicolare - 2) Fascio cuneato - 3) Fascio gracile - 4) Fascio proprio del cordone posteriore - 5) Fascio virgola - 6) Fascio ovale - 7) Zona determinante - 8) Fascio cerebro-spinale anteriore - 9) Fascio proprio del cordone anteriore - 10) Fascio marginale - 11) Fascio cerebro spinale laterale - 12) Fascio spinocerebellare dorsale - 13) Fascio anteriore dorsale superficiale - 14) e 15) Fascio laterale proprio.

elementi interni della spina dorsale tra di loro, e di fibre « *esogene* » che collegano elementi esterni alla spina dorsale.

Da questa prima indagine sulla materia bianca della spina dorsale si vede quindi che tale materia si suddivide in canali, fasci e nervi che collegano le varie parti del corpo fra di loro ed ai centri superiori.

Vediamo ora come è costituita la materia grigia. Essa è localizzata, come abbiamo accennato, nella zona che ha la forma di *H*. Le due gambe verticali arcuate della lettera hanno la forma analoga ad un corno di bove, epperò le loro metà anteriori all'asta che le congiunge si chiamano « *corna anteriori* »,

le metà opposte «*corna posteriori*». Nelle corna anteriori si distinguono: *la base* e *la testa* arrotondata e spessa. Nelle corna posteriori si distinguono: *la base, il collo, la testa* e *l'apice*.

Entrambe le corna ed il «*ponte*» che le unisce, sono costituite di cellule nervose (neuroni) che emanano le loro fibre (dentriti) per collegarsi sia ai canali della materia bianca, sia ai nervi provenienti dagli organi esterni della spina dorsale, sia infine ad altri livelli della materia grigia stessa.

Sorgono qui spontanee tre domande: 1°) Perchè vi sono due sostanze diverse, una bianca ed una grigia per collegare le stesse parti? 2°) Perchè le diverse parti della materia grigia situate a livelli diversi sono collegate tra di loro? 3°) Perchè sono concentrate nella materia grigia tutte le cellule pirenofori e le loro ramificazioni escono invece nella materia bianca e si collegano anche con i rami esterni alla spina dorsale?

Evidentemente alla prima domanda non si può rispondere che ammettendo che: **"La sostanza bianca costituisce le vie dei circuiti per congiungere elettricamente gli organi centrali a quelli periferici, mentre la sostanza grigia costituisce l'assieme degli elementi voltaici indispensabili ad alimentare detti circuiti".**

Ma ogni circuito della materia bianca deve avere due rami: uno ascendente ed uno discendente, rami che si notano in ogni circuito elettrico e che sono indispensabili affinchè la corrente possa circolare. Infatti non è sufficiente che vi siano dei cordoni discendenti che trasmettono agli organi di moto elettricità, perchè questa non circola se non trova una via ascendente che chiude il circuito.

Del pari non è sufficiente che vi siano cordoni ascendenti che collegano gli organi di senso al cervello, perchè se non vi è una via discendente che chiude il circuito, la corrente elettrica non circola.

Questo concetto demolisce l'assurdo che un organo del corpo umano possa funzionare con una sola polarità nervosa, come sinora ha ritenuto la scienza medica.

Alla seconda domanda bisogna rispondere che vi deve essere una necessità tecnica di collegare due punti situati a livello diverso della sostanza grigia. Questo collegamento ha lo stesso scopo di quello compiuto esternamente alla spina dorsale con gli estremi dei circuiti che alimentano gli organi periferici. Se ne deve da ciò dedurre che ha per effetto di inserire più elementi voltaici in serie tra di loro allo scopo di ottenere la somma delle loro singole differenze di potenziale elettrico.

Il fatto diventa certezza se si pensa che la sostanza grigia è composta di neuroni, che, come abbiamo dimostrato, sono costituiti e funzionano come pile elettriche. Tutta la sostanza grigia disposta nella colonna vertebrale è quindi costituita di pile elettriche collegate tra di loro.

Il derivare un circuito tra un certo numero di pile equivale a sottoporlo ad un ben determinato potenziale. Ne segue che: **"La materia grigia della colonna vertebrale per la sua costituzione e per il suo funzionamento si deve considerare come una centrale elettrica formata dalla riunione di miriadi di pile voltaiche".**

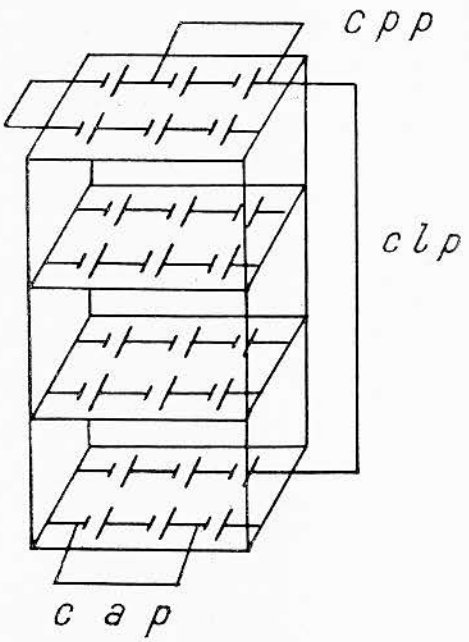


Fig. 113 — Disposizione su linee e su piani sovrapposti delle pile elettriche costituenti la materia grigia della spina dorsale.

Ogni piano orizzontale di materia grigia è costituito da diverse linee di pile elettriche collegate tra di loro in serie. Le pile di un piano sono collegate a quelle dei piani superiori e sottostanti da appositi conduttori che sono proprio quelli che rispondono alla seconda domanda. È così possibile attingere tra due o più piani una differenza di potenziale elettrico tanto più grande quanto maggiore è il numero dei piani compresi fra i due estremi del circuito di presa. La disposizione delle pile elettriche nella spina dorsale ed i loro collegamenti è quindi quella rappresentata nella figura 113.

La risposta alla terza domanda è facile dopo quanto scoperto: I neuroni (pirenofori) sono concentrati nella materia grigia, anzi sono gli elementi che la costituiscono al fine di formare nel loro complesso una potente sorgente di elettricità, con disposizione tale da consentire il prelevamento di forze elettromotrici varie e più adatte per l'azionamento dei vari organi.

Le ramificazioni endogene risultano subito identificate come i rami di collegamento dei vari piani di pile sovrapposte (Fig. 114). Le fibre esogene invece risultano identificabili come i rami che allacciano le pile alle linee che conducono ai vari organi esterni alla spina dorsale (Fig. 115).

Chiarita così la misteriosa costituzione e funzione della spina dorsale, cerchiamo ora di dipanare il groviglio di conduttori che la costituiscono ed i loro collegamenti interni ed esterni.

Incominceremo dai **3 fasci del cordone anteriore.**

A) *Il 1° fascio cerebro spinale* (del Türk) proviene dalle piramidi della

midolla allungata e termina verso la metà del segmento toracico. Discendendo si assottiglia cedendo rami laterali che vanno a far capo al corno anteriore del lato opposto a quello di nascita.

Questo fascio è chiamato anche «*piramidale diretto*», e collega, tramite la materia grigia, il cervello agli organi di moto.

Il 2° fascio marginale proviene dal midollo allungato ed ha terminazione incerta. Discendendo assottiglia. Collega il nucleo rosso del cervello, quello vestibolare acustico e del tegmento a parti sconosciute.

Il 3° fascio proprio ha origine nella materia grigia e vi termina in parte, ed in parte termina nella materia bianca. Le sue fibre collegano vari livelli.

I 4 fasci del cordone laterale hanno i seguenti decorsi:

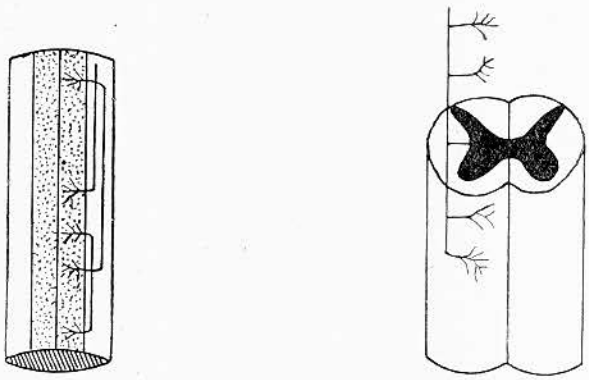


Fig. 114 — *a*) Cellule funicolari omolaterali - *b*) Cellule commensurali.

B) *Il 1° fascio cerebro-spinale* proviene dalle piramidi del midollo allungato e scompare al livello del quarto neurometro sacrale.

Discendendo assottiglia cedendo rami ai vari livelli della spina dorsale, e si incrocia col piano mediano. Collega il midollo allungato al corno anteriore dallo stesso lato di origine e si pone in comunicazione con gli organi di moto.

Il 2° fascio laterale spino-cerebrale dorsale, incomincia dal decimo neurometro torcico e sale ingrossando alla midolla allungata, e da questa passa al cervelletto. Collega questo organo al nucleo dorsale del corno posteriore.

Il 3° fascio antero-laterale (del Glowes) sale ingrossando con fibre endogene provenienti dalla testa, dalla base e dalla zona media del corno posteriore di entrambi i lati, e va al talamo, al cervelletto ed all'oliva inferiore. Ha poi anche fibre esogene che provengono dal nucleo rosso, dal tegmento e dall'acustico e vanno nel cordone laterale e poi nella sostanza grigia.

Il 4° fascio laterale proprio è misto e collega la materia grigia di certi livelli ad altra di livelli sottostanti, oppure alla materia bianca.

I 4 fasci del cordone posteriore hanno invece i seguenti decorsi:

C) *Il 1° fascio cuneato gracile* è diviso in due separati dal solco. Questi due fasci hanno origine dalle fibre radicolari posteriori collegate al corno posteriore. Ascendente è il gracile, discendente è il cuneato. L'ascendente finisce nel midollo allungato.

Dalla zona marginale e radicolare passano fibre al corno posteriore dallo

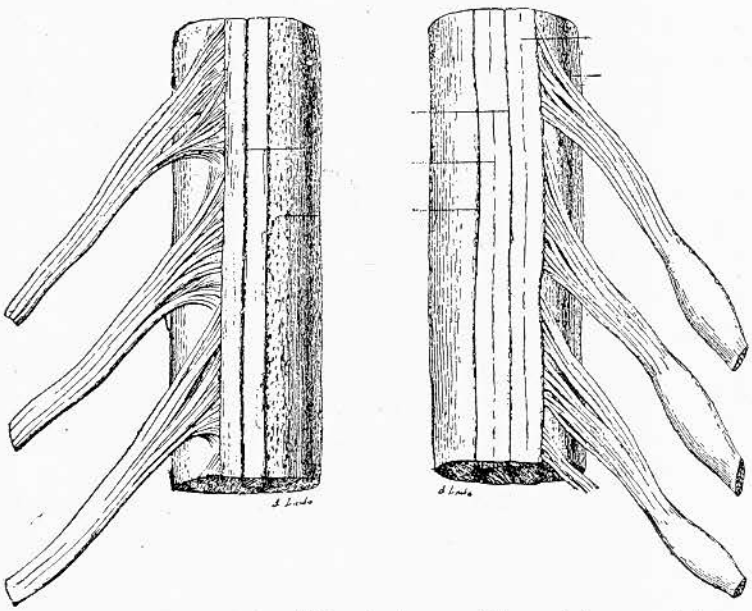


Fig. 115 — Segmenti di midollo spinale con radici anteriori e posteriori,

stesso lato e da quello opposto, ed altresì al corno anteriore costituendo un arco riflesso.

Il 2° fascio virgola è discendente e di origine e termine ignoti.

Il 3° fascio cervico-lombare-dorsale è discendente. Origina nella midolla allungata e termina nella vescica urinaria e nel retto.

Il 4° fascio proprio nasce e rientra nei corni posteriori dal lato corrispondente all'origine ed anche dal lato opposto. Collega quindi elementi della materia grigia situati a livelli diversi.

Tali sono i collegamenti della materia bianca. Quelli invece della materia grigia sono i seguenti:

Alle corna anteriori fanno capo le « *cellule radicolari* » che danno origine

a fibre che emergendo dal solco laterale anteriore compongono le radici dei nervi spinali, le quali escono dalla spina dorsale e vanno agli organi motori periferici, tramite i gangli del tronco del simpatico.

Alle corna posteriori appuntite fanno capo invece le « *radici posteriori* » dei nervi spinali che provengono dagli organi periferici di senso.

Le altre parti delle corna sono collegate nel modo già detto ai vari cordoni.

Cerchiamo ora di orientarci ancor meglio in questo labirinto di geniali collegamenti in modo da comprenderne almeno lo schema generale. Cominceremo perciò col constatare che tutte tre le parti della materia bianca, anteriore, posteriore e laterale, posseggono un fascio proprio il quale serve a collegare punti a livelli diversi della materia grigia sui rispettivi lati. È chiaro che questi tre fasci proprii servono a collegare tra di loro due o più pile, due o più file di esse, due o più piani di esse, servono cioè a collegare i diversi neuroni in file e piani, in modo da prelevare la forza elettro-motrice necessaria da porre a disposizione del circuito da alimentare. Così, ad esempio, le pile (neuroni) che costituiscono le singole linee di un piano possono essere collegate tra di loro mediante due cordoni: uno anteriore ed uno posteriore.

I diversi piani sovrapposti possono poi essere collegati con un cordone laterale (Figg. 113, 114).

L'ufficio dei tre fasci proprii è dunque quello di collegare nelle tre direzioni spaziali gli elementi di pile (neuroni).

Sulla funzione di tali fasci quindi non ritorneremo più, perchè resta con ciò dimostrata e scoperta.

Vediamo ora i collegamenti elettrici che servono ad azionare i corpuscoli di moto. Li chiameremo « *circuiti dei moti volontari* ».

Per quanto detto essi devono essere costituiti da un conduttore discendente (centrifugo) e da uno ascendente (centripeto) di ritorno. Il discendente è il fascio laterale cerebro spinale (*l. c. s.*) detto anche piramidale incrociato, il quale proviene dalla corteccia cerebrale, e dopo incrociamento col suo simmetrico, scende nel canale laterale, fa capo con le sue diramazioni alle corna posteriori successive. Ogni corno con una fibra propria è collegato al corno sottostante, ed il collegamento è fatto nella parte anteriore delle due corna.

Il conduttore ascendente invece è l'antero-cerebro-spinale, chiamato anche piramidale diretto. Questo uscendo dal corno anteriore sottostante va ai corpuscoli di moto e da questi ritornando alla spina dorsale entra nella materia bianca e sale al cervello. Tale conduttore è stato designato con le lettere (*a. c. s.*).

Il corpuscolo di moto si trova quindi inserito in serie sul circuito elettrico costituito dal fascio latero-cerebrale-spinale (*l. c. s.*) discendente, un certo numero di corna (pile) collegate dal fascio proprio e dal fascio anteriore cerebro-spinale che ritorna al cervello.

Lo schema elettrico e quello materiale corrispondente sono rappresentati nelle figure 116 *A* e *B*.

Stante che sia il ramo discendente che quello ascendente fanno capo al cervello, se vi è in questo un reostato circolare con un cursore radiale, spostando questo varierà la resistenza inserita nel circuito e con ciò varierà la corrente elettrica che lo percorre, variando così l'eccitazione del corpuscolo motore. Quando il cursore non tocca il reostato il circuito essendo

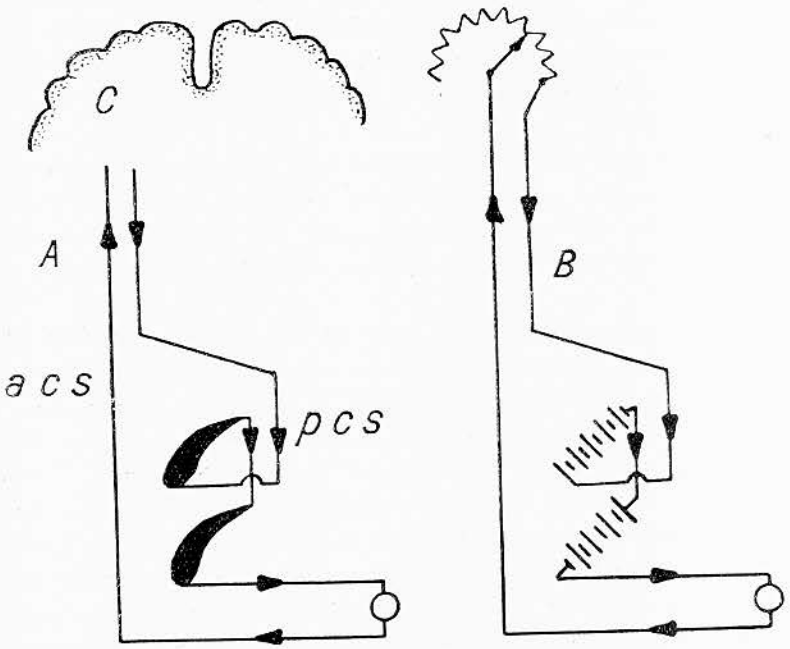


Fig. 116 — A) Circuito di moto volontario - *acs* Cordone anteriore cerebrospinale - *pcs* Cordone laterale cerebrospinale - B) Circuito elettrico di moto volontario.

aperto non passerà corrente ed il muscolo non si muove, se viceversa lo tocca, la corrente circola ed il muscolo viene azionato.

È ovvio che ogni corpuscolo di moto, od ogni complesso di essi avrà un circuito del genere; ed infatti questo è provato non solo dai nervi che vanno ai singoli corpuscoli, ma anche dalla costituzione multipla di conduttori di ogni fascio spinale del circuito e dal loro assottigliamento ed ingrossamento ad ogni diramazione di livello. Sino ad oggi si è ritenuto erroneamente che il fascio anteriore cerebro-spinale fosse centrifugo, basandosi forse sul fatto che esso assottiglia discendendo. Ma tutti i fasci spinali assottigliano discendendo la colonna vertebrale ed ingrossano salendo, sia che essi siano centripeti

che centrifughi, ed entrambi questi tipi di fasci si presentano come tronchi conici con la base in alto ed il vertice in basso. Che poi il fascio anteriore cerebro-spinale sia un ramo dello stesso circuito al quale appartiene anche il fascio cerebro-laterale-spinale è dimostrato dal fatto della stessa origine dei due fasci che è localizzata nella corteccia cerebrale e dalle stesse diramazioni ai vari livelli della spina dorsale che danno ai due fasci variazioni di sezione in senso opposto; uno di essi ricevendo fibre e l'altro emettendole.

Possiamo perciò enunciare che: **"Il fascio anteriore cerebro-spinale non è discendente o centrifugo, come ritenuto erroneamente sino ad oggi, ma bensì è ascendente o centripeto. Esso non conduce corrente ai corpuscoli di moto, ma bensì la riceve da essi e chiude il circuito salendo al cervello".**

Dopo questa importantissima scoperta, vediamo di analizzare i circuiti che servono a condurre gli stimoli di senso dei corpuscoli periferici al cervello.

Chiameremo questi « *circuiti di senso* ». Anch'essi debbono essere costituiti da un ramo discendente ed uno ascendente affinchè la corrente elettrica possa circolare in essi.

Il ramo che sale è costituito dal fascio laterale antero spinale (del Glowes) (*l.a.s.*) che partendo dai corpuscoli di senso entra nella parte bianca della spina dorsale, nel relativo canale laterale, si triforca in un ramo che va al cervello ed altri due locali che sono congiunti alla testa ed alla base del corno poteriore.

Il fascio discendente invece è costituito dal posteriore cuneato gracile (*p. c. g.*) che partendo dal cervello giunto nella parte posteriore delle corna si ramifica pure in tre branche, due che vanno alle corna posteriori e anteriori ed una terza che uscendo dalla spina dorsale va a congiungersi a monte dei corpuscoli di senso. Sino ad ora questo fascio è stato considerato erroneamente come ascendente o centripeto, mentre invece è discendente. Che esso appartenga allo stesso circuito cui fa parte il fascio antero-laterale del Glowes è provato dal fatto che entrambi i fasci terminano nei corpuscoli di senso, ed anche dal fatto dall'essere i due fasci costituiti entrambi da fibre diverse. Potremo quindi enunciare che: **"Il fascio cuneato gracile non è ascendente o centripeto come ritenuto erroneamente sino ad oggi, ma bensì discendente centrifugo. Esso non conduce corrente elettrica dai corpuscoli di senso al cervello, ma da esso chiude il circuito scendendo ai corpuscoli".**

Il circuito degli stimoli di senso è perciò costituito dal fascio laterale antero spinale (*l. a. s.*) ascendente, da quello posteriore cuneato gracile (*p. c. g.*), dagli elementi di corna e dal corpuscolo di senso compresi fra i rami citati.

È da osservare che questi sono collegati tra di loro con una biforcazione

a losanga che comprende la materia grigia che dal corno anteriore va a quello posteriore. Questa disposizione è simile ad un ponte di Wheatstone, con la sola differenza che anzichè una sola diagonale, ve ne sono due, una che va ai corpuscoli di senso e l'altra al cervello.

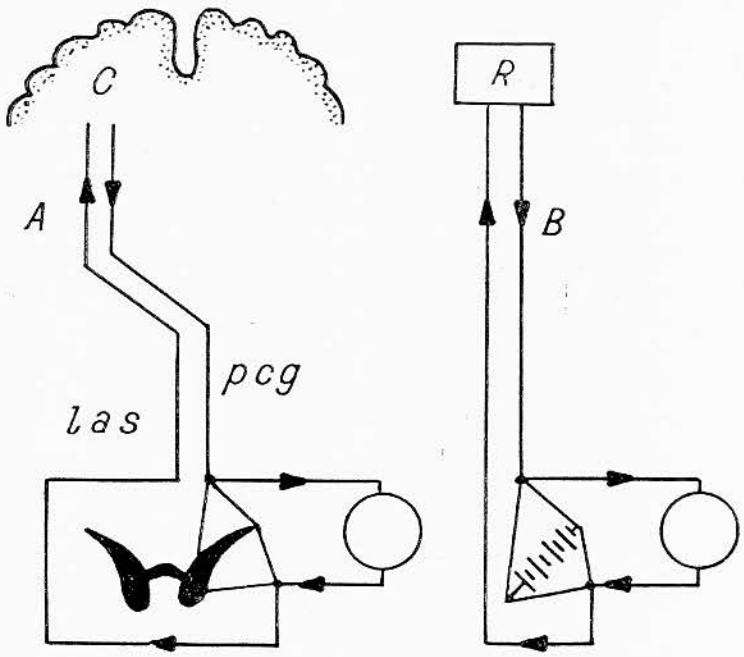


Fig. 117 — *A*) circuito di senso - *B*) schema elettrico del circuito di senso.

Gli schemi materiali ed elettrici di questo circuito sono quelli segnati in figura 117 *A* e *B*.

È noto che il ponte è in equilibrio quando sono tra di loro eguali i prodotti delle resistenze elettriche dei lati opposti. Ove questa condizione sia verificata la corrente è nulla sia nella diagonale che va al cervello sia in quella che va ai corpuscoli. Quando in questi per un'eccitazione esterna, venga prodotta una variazione di resistenza, il ponte si squilibria e la diagonale che va al cervello sarà percorsa da corrente suscitando nella psiche la sensazione corrispondente.

È da notare che la giunzione del fascio cuneato gracile all'estremità del corno anteriore che è in collegamento col circuito di moto, provoca in questo una corrente che va a sollecitare taluni corpuscoli di moto (arco riflesso). Si

ha allora una reazione di moto automatico allo stimolo di senso (reazione istintiva).

La reazione inversa non può avvenire, cioè quando il circuito di moto è percorso da corrente, questa circolando dal corno posteriore all'anteriore lascia in equilibrio il ponte ed il corpuscolo di senso non viene azionato.

L'abbinamento di un circuito motore ad uno di senso permette quindi di ottenere una reazione di moto ad uno stimolo di senso. Ma questa proprietà di reagire agli stimoli esterni è stata ritenuta sino ad oggi uno degli attributi principali degli esseri viventi, mentre noi l'abbiamo dedotta considerando i circuiti elettrici e gli organi inseriti in essi, costituiti da semplici elementi chimici, prescindendo cioè dal fatto che quei circuiti fossero o meno costituiti da cellule viventi. Ci riserviamo di illustrare in seguito l'enorme importanza di questa scoperta, perchè ora ci urge concludere l'indagine sul circuito che provoca i moti riflessi, corregge e provoca il moto automatico degli organi vegetativi. Tale collegamento lo chiameremo « *circuito di moto automatico* ». Anch'esso deve essere formato di un conduttore discendente ed uno ascendente allo scopo di permettere la circolazione della corrente. Il primo è costituito dal fascio posteriore cervico-lombare dorsale (*p. c. l. d.*) che dal cervelletto, tramite il midollo allungato, scende e si congiunge al corno posteriore. Di

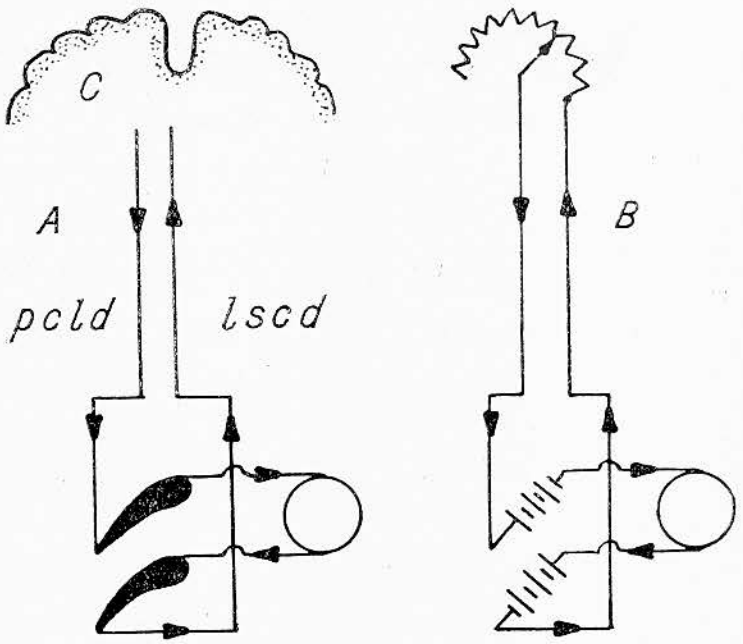


Fig. 118 — *A*) Circuito di moto automatico - *B*) Schema elettrico del circuito di moto automatico.

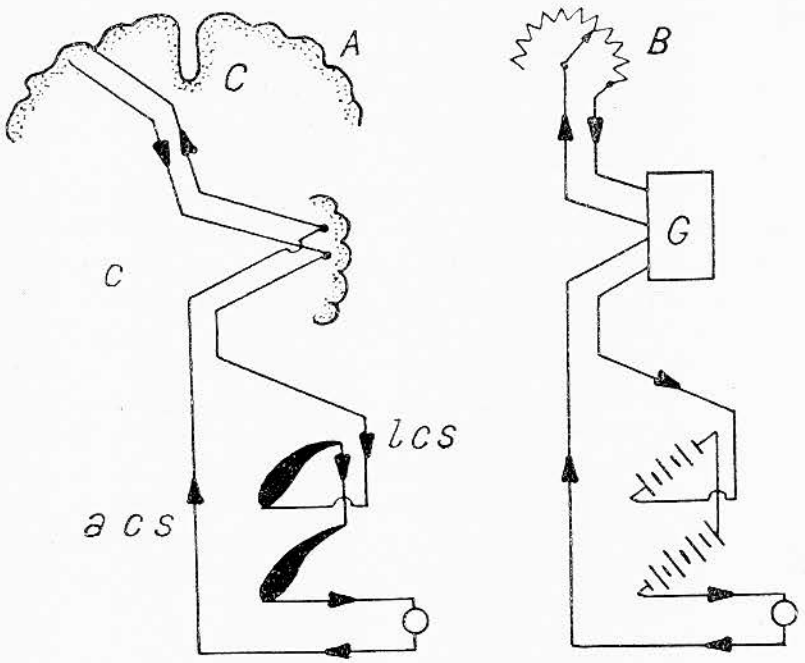


Fig. 119 - *A*) Circuito ausiliario di moto - *B*) Suo schema elettrico.

qui il collegamento continua attraverso la materia grigia al corno anteriore, e da questo con una fibra del fascio proprio anteriore scende al corno anteriore sottostante e passando alla parte posteriore continua nel fascio ascendente latero-cerebrale-dorsale (*l. s. c. d.*) che va a chiudere il circuito nel cervello.

Sul circuito ora descritto è derivato alle due corna successive anteriori il ramo che esce dalla spina dorsale e sul quale è inserito in serie il corpuscolo di moto dell'organo automatico del simpatico.

Lo schema materiale ed il corrispondente schema elettrico sono rappresentati nelle figure 118 *A* e *B*. Come si vede da tali schemi i corpuscoli di moto degli organi simpatici essendo compresi tra le corna di due livelli spinali diversi funzionano costantemente con automaticità, però se viene variata la resistenza agli estremi del circuito, estremi che si trovano nel cervelletto, la corrente che alimenta quegli organi varierà. Dal cervelletto, quindi, viene modificato quello che i medici chiamano il tono del sistema.

Oltre ai tre sistemi principali sopra descritti ve ne sono altri due ausiliari, e cioè quello del *moto riflesso* e quello del *senso riflesso*. Il circuito ausiliario di moto riflesso si identifica con quello di moto volontario di fig. 116, ma ha in più una derivazione in parallelo nel midollo allungato che porta al cer-

velletto, mentre la via principale va al cervello. Gli schemi, materiale ed elettrico, di tale circuito sono rappresentati nelle figure 119 *A* e *B*.

Lo scopo del circuito ausiliario di moto è quello di prelevare dal cervelletto le correnti elettriche provenienti dai corpuscoli di senso e portarle agli organi di moto che servono a muovere i muscoli onde orientare e muovere le parti del corpo in modo da seguire automaticamente lo spostarsi degli oggetti esterni, o meglio gli stimoli che essi trasmettono al corpo umano. Tale circuito nel cervelletto è affacciato al circuito « ausiliario di senso riflesso ». Questo è costituito dal fascio posteriore virgola (*c. p. v.*) e dal fascio anteriore marginale (*a. m.*). Entrambi i fasci provengono dal nucleo acustico, passano dal nucleo rosso e dal tegmento, vanno al cervelletto e di qui scendono a congiungersi l'uno ad un punto della diagonale del ponte di Wheatstone del circuito di senso e l'altro al punto opposto di essa. Gli schemi, materiale ed elettrico, di tale circuito sono quelli rappresentati nelle figure 120 *A* e *B*.

Concludendo, i circuiti che interessano la spina dorsale sono 5, e precisamente: uno di moto volontario, uno di moto automatico, uno di moto riflesso ausiliario, uno di senso ed uno di senso ausiliario. I loro schemi sono rappresentati nelle figure 121, 122, 123, 124.

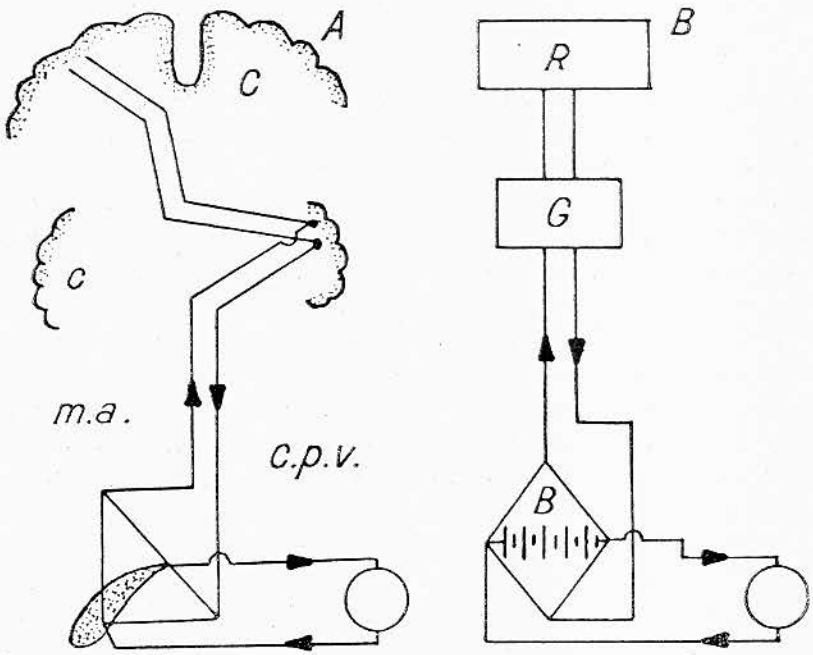


Fig. 120 — *A*) Circuito ausiliario di senso riflesso - *B*) Suo schema elettrico.

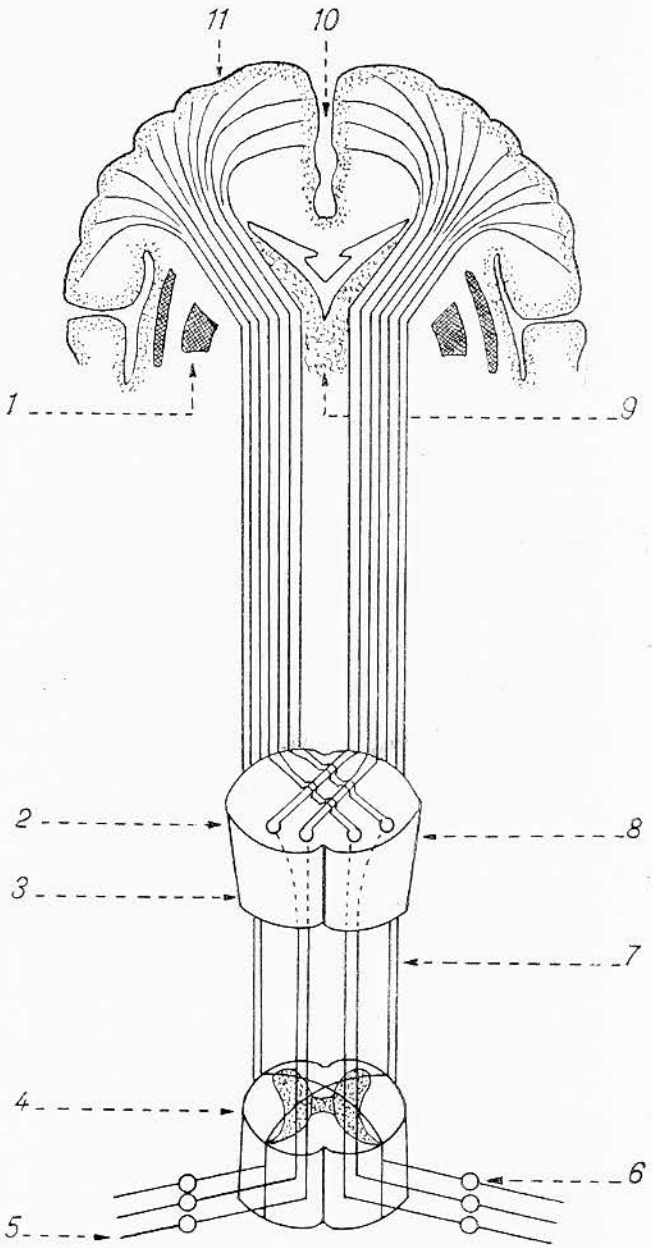


Fig. 121 — Schema della via sensitiva principale - 1) Nuclei lenticolari - 2, 3) Bulbo - 4) Midollo spinale - 5) Radici posteriori dei nervi spinali - 6) Gangli spinali - 7) Fascio di Glowers - 8) Nucleo di Goll - 9) Strato ottico - 10) Scissura interemisferica - 11) Corteccia cerebrale.

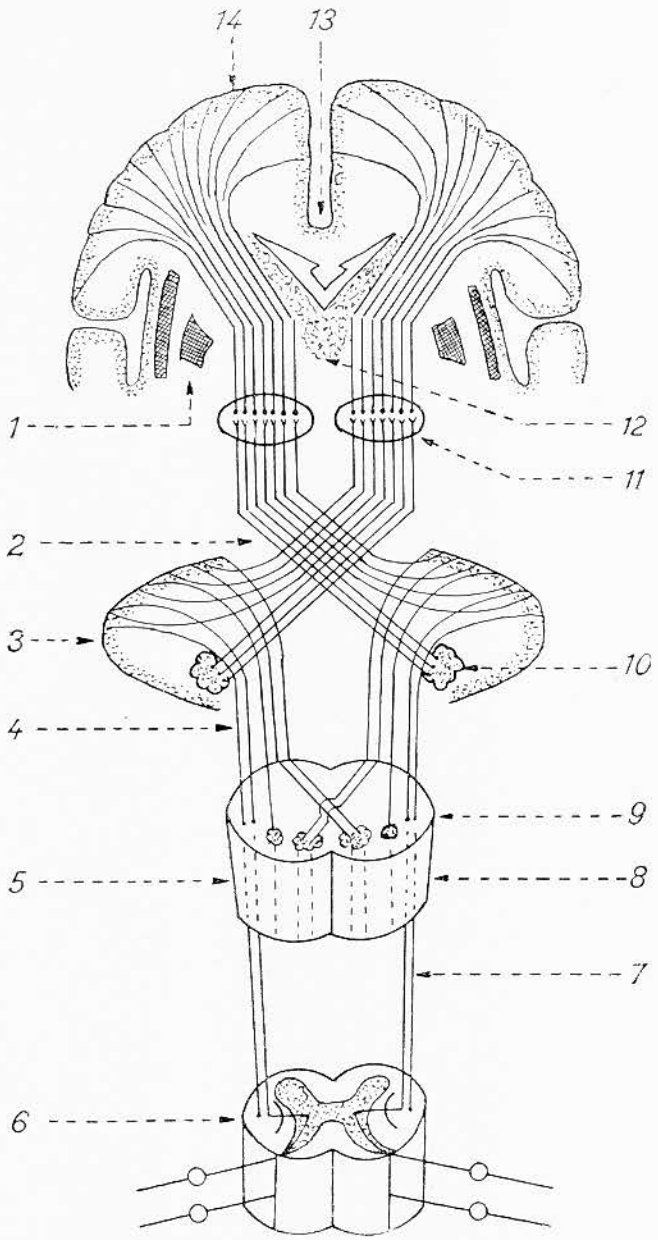


Fig. 122 — Schema della via sensitiva secondaria o cerebellare - 1) Nucleo lenticolare - 2) Peduncolo cerebellare superiore - 3) Corteccia cervelletto - 4) Peduncolo cerebellare inferiore - 5) Bulbo - 6) Midollo spinale - 7) Fasci cerebellari diretti - 8) Nucleo di Goll - 9) Nucleo di Burdach - 10) Nucleo dentato del cervelletto - 11) Nucleo rosso - 12) Strato ottico - 13) Scissura interemisferica - 14) Corteccia cerebrale.

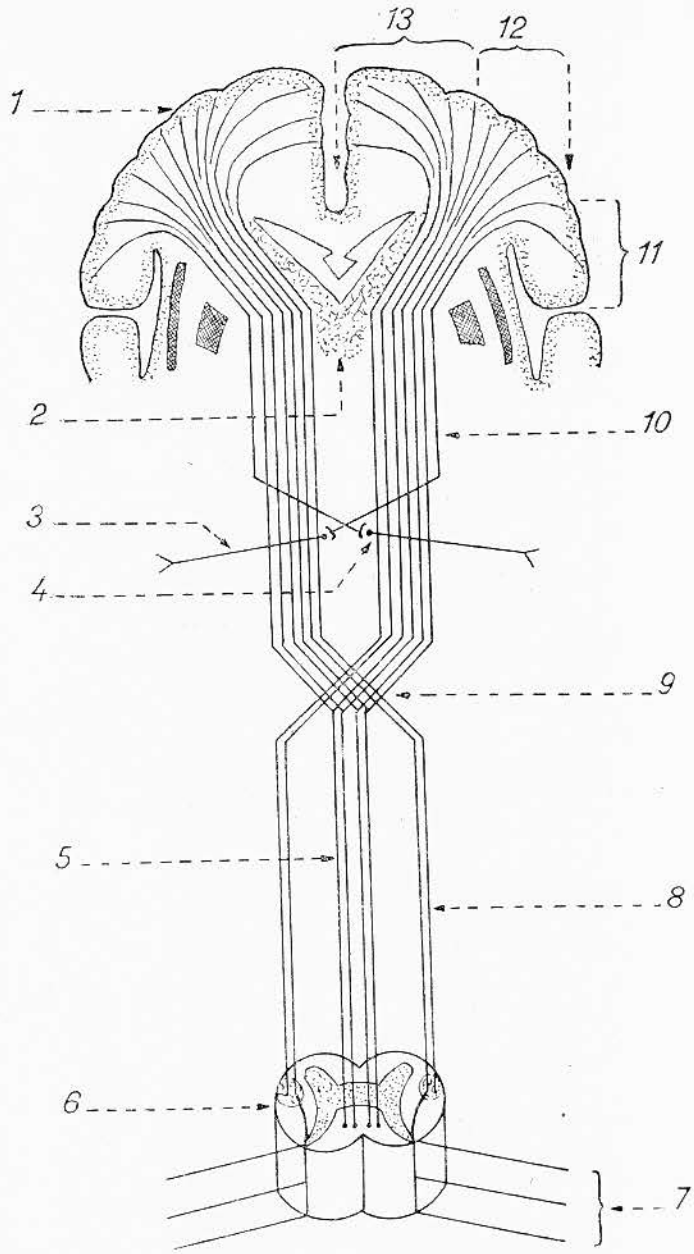


Fig. 123 — Schema della via motrice principale - 1) Corteccia cerebrale - 2) Strato ottico - 3) Nervo bulbare - 4) Nucleo di origine del nervo bulbare - 5) Fascio piramidale diretto - 6) Midollo spinale - 7) Muscoli - 8) Fascio piramidale incrociato - 9) Incrocio delle piramidi - 10) Fascio piramidale - 11) Zona di origine del fascio genicolato - 12) Centro motore degli arti superiori - 13) Centro motore degli arti inferiori.

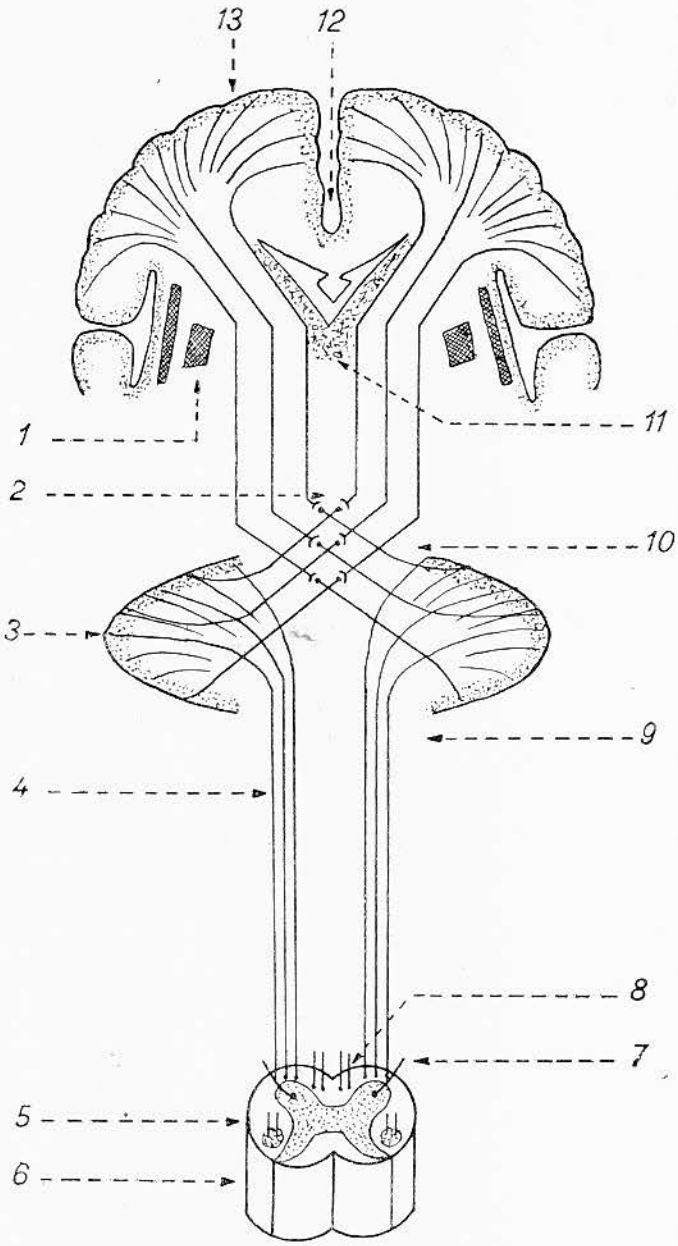


Fig. 124 — Schema della via motrice accessoria (cortico - cerebello - spinale) - 1) Nucleo lenticolare - 2) Nuclei del ponte - 3) Corteccia cervelletto - 4) Via cerebellare discendente - 5) Fascio piramidale incrociato - 6) Midollo spinale - 7) Radice anteriore di un nervo spinale - 8) Fascio piramidale diretto - 9) Peduncolo cerebellare inferiore - 10) Peduncolo cerebellare medio - 11) Strato ottico - 12) Scissura interemisferica - 13) Corteccia cerebrale.

Da quanto sopra esposto e dimostrato, possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

684ª Scoperta - La materia grigia della spina dorsale, per la sua costituzione e per il suo funzionamento è da considerarsi come una centrale elettrica le cui sorgenti di forza elettromotrice siano costituite da una molteplicità di pile voltaiche collegate tra di loro in serie e disposte in modo che a due punti diversi dello stesso corno od a due punti eguali di corni successivi corrisponde un dislivello particolare di potenziale elettrico.

685ª Scoperta - Le pile voltaiche della spina dorsale sono costituite dai neuroni che formano la materia grigia. Essi sono disposti in serie su linee parallele. Le varie linee costituiscono uno dei piani della spina dorsale corrispondente ad una vertebra. I vari piani collegati in serie costituiscono la colonna della materia grigia situata nel centro della spina dorsale.

686ª Scoperta - Le fibre dei tre fasci propri, anteriore, laterale e posteriore, hanno l'ufficio di collegare tra di loro nelle tre direzioni spaziali le varie file di pile (neuroni) che costituiscono la materia grigia della spina dorsale.

687ª Scoperta - I fasci che costituiscono la sostanza bianca del midollo della spina dorsale sono abbinati a coppie, ognuna delle quali forma un circuito elettrico di andata e ritorno.
I due rami di ogni coppia sono uno discendente e l'altro ascendente.

688ª Scoperta - I corpuscoli di senso e di moto sono ciascuno inseriti in serie tra i due rami di uno stesso circuito: uno discendente e l'altro ascendente, e ciò per rendere possibile la circolazione della corrente elettrica.

689ª Scoperta - I circuiti della materia bianca della spina dorsale sono 5: uno di moto volontario, uno di moto riflesso ausiliario, uno di moto automatico, uno di senso ed uno ausiliario di senso.

690ª Scoperta - Il circuito di moto volontario è costituito dal fascio laterale cerebro spinale discendente e dal fascio anteriore cerebro-spinale ascendente. Essi da un'estremità fanno capo agli emisferi cerebrali e dall'altra alle corna anteriori di vertebre successive.
Le due corna sono collegate dalla parte posteriore da fibre del fascio proprio, sì che tali fibre vengono a far parte del circuito in parola.
Il ramo ascendente che parte dal corno anteriore sottostante comprende in serie il corpuscolo di moto ed uscendo da questo va al cervello.

691ª Scoperta - Il circuito di senso è costituito da fascio antero laterale del Glowes ascendente e dal fascio posteriore cuneato gracile discendente. Essi da un'estremità fanno capo alla corteccia cerebrale, e le altre due loro estremità si dividono in tre branche ciascuna.
Quelle del fascio antero laterale si congiungono con la base, la testa del corno posteriore ed al corpuscolo di senso.
Quelle del fascio posteriore cuneato gracile si congiungono invece al corno posteriore, all'anteriore ed al corpuscolo di senso.
La disposizione è quella di un ponte di Wheatstone con due diagonali di equilibrio, una che passa pel corpuscolo di senso ed una che passa pel cervello.

692ª Scoperta - Il circuito di moto automatico è costituito dal fascio posteriore cervico lombare dorsale discendente e dal fascio latero spino cerebellare dorsale ascendente. Essi con un'estremità fanno capo al cervelletto e con l'altra a corna posteriori successive. Queste sono collegate tra di loro nella parte anteriore da fibre del fascio proprio che comprendono in serie il corpuscolo di moto automatico degli organi simpatici.

693ª Scoperta - Il circuito ausiliario di moto riflesso è costituito dallo stesso circuito del moto volontario con in più una derivazione che dal cervelletto porta al cervello.

694ª Scoperta - Il circuito ausiliario di senso riflesso è costituito dal fascio marginale anteriore ascendente e dal

fascio posteriore virgola. Una delle loro estremità passa dal cervelletto, dal nucleo rosso, dal vestibolare ed acustico, mentre l'altra estremità opposta è collegata rispettivamente ai due punti estremi della diagonale del ponte di Wheatstone del circuito di senso.

695ª Scoperta - Il circuito di moto volontario è chiudibile o variabile con un dispositivo situato nel cervello, sì che questo può far circolare o meno, oppure può variare le correnti elettriche che servono ad azionare i corpuscoli di moto periferici da quel circuito alimentati e comandati.

696ª Scoperta - Il circuito di senso serve a trasmettere le correnti elettriche provocate dall'azione esterna sui corpuscoli di senso al cervello, onde suscitare nella psiche le sensazioni corrispondenti.

697ª Scoperta - Il circuito di moto automatico serve per trasmettere ai corpuscoli di moto degli organi del simpatico la corrente elettrica necessaria per il loro funzionamento automatico, corrente che può venire intensificata più o meno dal cervello dal quale passano gli estremi del circuito stesso.

698ª Scoperta - Il circuito ausiliario di moto riflesso serve a trasmettere le correnti elettriche ricevute dai circuiti di senso nel cervelletto, ai corpuscoli di moto periferici al fine che questi possano azionare i muscoli e muovere quelle parti del corpo umano atte ad orientare e seguire automaticamente lo spostarsi degli oggetti esterni che hanno provocato le correnti sensitive.

699ª Scoperta - Il circuito di senso ausiliario serve ad inviare al cervelletto le correnti elettriche che provengono dai corpuscoli di senso periferici.

§ 60° - IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE: ROMBENCEFALO - SUE PARTI - UNA SCOPERTA MERAVIGLIOSA: IL CERVELLETTO QUALE CENTRO DEI GONIOMETRI DI SENSO E DI MOTO ATTI ALL'ORIENTAMENTO, ALL'EQUILIBRIO ED AL PUNTAMENTO AUTOMATICO E VOLONTARIO - NUOVE SCOPERTE SULLA COSTITUZIONE E SUL FUNZIONAMENTO DELLE SUE PARTI E DEL COMPLESSO.

Il **rombencefalo** è situato nella loggia posteriore della cavità cranica tra la colonna spinale in basso ed il mesencefalo in alto. È composto di tre parti: *il midollo allungato, il ponte ed il cervelletto.* (Fig. 125).

1°) IL MIDOLLO ALLUNGATO ha forma tronco-conica ed è situato tra il margine superiore dall'atlante e la parte media del clivio. In alto ed in avanti

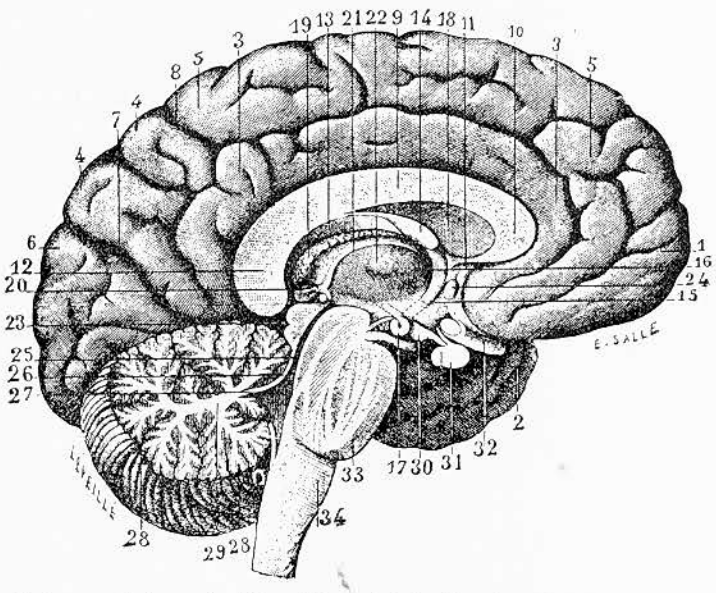


Fig. 125 — Sezione verticale media dell'encefalo - 1) Lobo frontale - 2) Lobo temporale - 3) Lobo limbico - 9-12) Corpo calloso - 13-15) Fornice - 16) Foro interventricolare - 17) Corpo mammillare - 18) Setto pellucido - 19) Tela corioidea del terzo ventricolo - 20) Corpo pineale - 22) Massa intermedia - 23) Lamina quadrigemina - 24) Commessura anteriore - 25) Acquedotto cerebrale - 26) Velo midollare anteriore - 27) Quarto ventricolo - 28-30) Cervelletto - 31) Ipofisi - 32) Chiasma e nervo ottico - 33) Ponte - 34) Midolla allungata.

è tenuto in posto dal ponte ed indietro dal cervelletto; in basso continua con il midollo spinale. Si differenzia da questo per la sua costituzione interna. Infatti la sostanza bianca è ancora periferica, ma la sua distribuzione è diversa da quella della spina dorsale ed alla base del ponte lo strato superficiale non è più costituito da fibre longitudinali, ma bensì trasversali. La sostanza grigia ventralmente contiene i nuclei di origine dei nervi e dorsalmente contiene i nuclei di terminazione dei nervi. Entrambe le speci di nuclei costituiscono gli apparecchi proprii del midollo allungato. Vi sono poi anche altri apparecchi di connessione intercentrale.

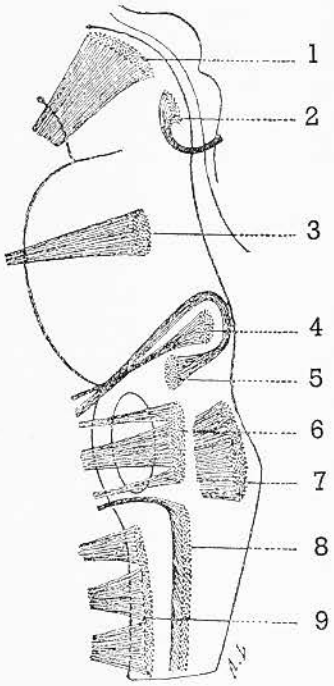


Fig. 126 — Nuclei d'origine dei nervi del bulbo midollare e del mesencefalo - 1) Nucleo dell'oculomotore - 2) Nucleo del nervo trocleare - 3) Nucleo motore del trigemino - 4) Nucleo dell'abducente - 5) Nucleo del facciale - 6) Nucleo ambiguo - 7) Nucleo dell'ipoglosso - 8) Nucleo del nervo accessorio - 9) Nuclei dei nervi cervicali.

I principali nuclei che costituiscono gli apparecchi proprii sono: il nucleo d'origine del nervo ipoglosso, quello d'origine del nervo accessorio, il nucleo del fascio solitario terminale dei nervi vago e glossofaringeo, il nucleo ambiguo origine dei nervi citati, il nucleo dell'ala cinerea di origine e terminale del vago e glossofaringeo, i nuclei vestibolari medio e laterale terminali del nervo acustico il nucleo cocleare ventrale ed il nucleo del tubercolo acustico terminali del fascio cocleare; il nucleo del corpo trapezoideo, quello olivare superiore e quello del lemnisco laterale, intercalati tutti tre nella via acustica centrale; il nucleo d'origine del nervo facciale; quello d'origine del nervo abducente; il nucleo principale e quello accessorio di origine del nervo trigemino; i nuclei sensitivo superiore e del tratto spinale terminali del nervo trigemino (Fig. 126).

I principali nuclei che fanno parte degli apparecchi intercentrali sono: i nuclei dei cordoni posteriori, dei cordoni laterali ed i nuclei olivari inferiori.

Al midollo allungato fanno capo tutti i nervi cranici tranne l'olfattivo e l'ottico, e tutti i nervi spinali. In esso sono contenuti i centri della deglutinazione, del sudore, della masticazione, della salivazione, del vomito, della tosse, dello starnuto, dei gridi, delle lacrime, dell'ammiccamento delle palpebre, della deambulazione, del respiro, dell'inibizione cardiaca, del vasocostrittore, della regolazione glicemica ecc.

I nuclei del midollo allungato non solo costituiscono i punti di arrivo e di partenza di tutti i nervi ivi provenienti dal cervello e dalla spina dorsale, ma anche i punti di collegamento di tali nervi.

Già da questa sommaria descrizione, senza entrare in monotone e lunghe particolarità anatomiche, risulta evidente che: **"Il midollo allungato è costituito e funziona come un complesso automatico o telecomandato di organi ausiliari di una centrale elettrica".**

Questa nostra deduzione si basa sul fatto che ad una centrale elettrica giungono i terminali di tutte le linee da essa alimentate, e che questi terminali sono congiunti tra di loro o con le sorgenti di elettricità, tramite apparecchi ausiliari automatici o telecomandati. Nel midollo allungato troviamo infatti gli elementi analoghi: vi sono i terminali dei nervi che provengono dai centri superiori del cervello e quelli che provengono dai cordoni della spina dorsale, vi sono gli apparecchi ausiliari costituiti dai nuclei, vi sono le sorgenti di elettricità nella sottostante colonna grigia del midollo spinale.

Se molte ramificazioni nervose passano dal midollo allungato perchè debbono scendere alla spina dorsale per affluire ai corpuscoli di moto o di senso distribuiti nel corpo, ed altra via non hanno se non il midollo allungato per passare dal cervello a quelle regioni periferiche del corpo umano, non così può dirsi dei corpuscoli che risiedono nella testa, i quali potrebbero benissimo essere collegati al cervello da nervi che non passano per il midollo allungato. Stante che invece anatomicamente risulta che questi ultimi nervi hanno diramazioni che scendono al midollo allungato, bisogna convenire che essi vi scendano per alimentarsi di corrente elettrica presso la centrale della colonna grigia.

Se poi ci domandiamo perchè i nervi provenienti dal cervello e diretti verso la spina dorsale invece di proseguire direttamente verso di essa fanno capo a nuclei posti nel midollo allungato per poi ripartire da altri nuclei, previa una congiunzione tramite nuclei connettivi, verso la spina dorsale, noi non troviamo altra risposta che quella della necessità di amplificare le correnti in arrivo dal cervello prima che esse vadano ad azionare certi organi periferici. Che le correnti che arrivano dal cervello necessitano di un rinforzo è chiaro per due ordini di idee: anzitutto la lunghezza della linea dal cervello al midollo allungato attenua di molto tali correnti, ed in secondo luogo è da ritenersi certo che il cervello non può emettere correnti elettriche rilevanti, sia perchè non ha vere centrali proprie, sia perchè la delicatezza dei suoi organi consente solamente l'erogazione di correnti elettriche talmente deboli che non sarebbero sufficienti ad azionare i corpuscoli periferici se non venissero rinforzate.

Da quanto sopra emerge chiaro che gli organi automatici e telecomandati

del midollo allungato non possono essere che complessi di amplificazione e connessione di linee. La debole corrente che proviene dal cervello a mezzo di un circuito deve essere trasferita ed amplificata sopra un altro circuito che scende alla spina dorsale. Tra la linea in arrivo al midollo allungato e quella in partenza vi deve quindi essere inserito un amplificatore.

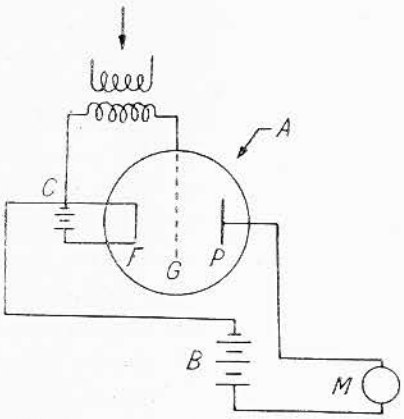


Fig. 127 — Valvola amplificatrice - *A*) Ampolla - *G*) Griglia - *F*) Filamento - *P*) Placca - *B*) Batteria - *M*) Corpuscolo motore.

Ormai l'uomo ha inventato ed usa comunemente gli amplificatori sia nelle trasmissioni radio che in quelle a filo. Tali amplificatori sono le valvole termoioniche ed in particolare il triodo. Come tutti i radiotecinci sanno, questo apparecchio è costituito (fig. 127) da un'ampolla di vetro *A* nella quale è stata levata l'aria internamente. Entro di essa è disposto un filamento *F* collegato ad un circuito esterno che fa capo ai reofori di una pila elettrica. Di fronte al filamento e dal lato opposto è situata una placca *P* collegata con un circuito esterno che ha inserito in serie l'organo da azionare *M*, la batteria *B*, e che fa capo al punto *C* del circuito del filamento. Da tale punto parte l'estremo di un circuito il cui estremo opposto fa capo alla griglia *G* disposta all'interno dell'ampolla tra il filamento e la placca.

In totale dunque il triodo ha tre circuiti: quello filamento-placca, quello filamento-griglia e quello del filamento.

Quando si abbassa il tasto *t* la corrente circola nel filamento e lo porta all'incandescenza. Vengono allora emessi dal filamento degli elettroni che vengono attratti alla placca se questa è a potenziale superiore a quello del filamento e con ciò circola corrente nel circuito filamento-placca. La griglia serve a comandare, secondo la tensione che gli è applicata, il valore della corrente di placca. Se la griglia ha potenziale negativo tende a diminuire l'attrazione della placca sugli elettroni, e perciò ne riduce la corrente; se invece è positivo la griglia somma la sua azione a quella della placca ed aumenta la corrente. Stante che basta una minima energia a variare il potenziale di griglia ed a produrre una forte corrente di placca, il triodo si comporta come un relais, poichè con una piccola azione sul circuito di griglia si mette in opera tutta la energia fornita dalla batteria *B*.

Il triodo funziona quindi da amplificatore, non solo della tensione ma anche della potenza, ed in ciò sta l'alto interesse di questo dispositivo.

Ora se supponiamo che il circuito filamento griglia passi per il cervello e che da questo sia possibile far variare il potenziale elettrico di griglia, e supponiamo che il circuito di placca passi dal corpuscolo di moto da azionare e dalla batteria di pile (neuroni) della spina dorsale, noi abbiamo nel complesso la possibilità di scatenare con una debole corrente emessa dal cervello, tutta la potenza della batteria di neuroni sul circuito di placca e con ciò azionare sicuramente il corpuscolo di moto *M*.

È chiaro che il triodo deve essere assimilato ad una delle cellule che compongono i nuclei situati nel midollo allungato. Tali nuclei quindi funzionano come un complesso di triodi amplificatori, ognuno dei quali è collegato alle fibre che vanno al cervello che costituiscono il circuito di griglia, ed alle fibre che vanno ai corpuscoli che costituiscono il circuito di placca.

Questa nostra scoperta è in perfetta coerenza con la costituzione dei nuclei del midollo allungato. Infatti tali nuclei sono formati da cellule, ognuna delle quali ha dei filamenti (neuriti) che uscendo dal nucleo (ampolla) costituiscono i circuiti sopra menzionati.

È ovvio che tutti i circuiti di griglia dei diversi triodi, cioè tutti i neuriti di griglia delle diverse cellule, che interessano un determinato organo, siano uniti in un solo fascio (nervo) e che parimenti lo siano tutti i circuiti relativi di placca. Si spiega con ciò come ad un nucleo sia congiunto non una sola fibra, ma tutte quelle di un fascio, le quali per altro si ramificano ognuna alla propria cellula (triodo) nell'interno del nucleo.

Notevole è il fatto che questa nostra scoperta permette di spiegare la rapidità di azione dei muscoli, ossia il brevissimo intervallo di tempo che passa tra il comando che parte dalla psiche ed il movimento delle varie parti del corpo umano. Infatti l'inerzia dei triodi è quasi nulla, tanto che è possibile con essi seguire variazioni rapidissime di corrente quali quelle ad alta frequenza. Nè meno importante è il fatto che la variazione del potenziale di griglia può essere lenta a piacere, progressiva e regressiva, sì da consentire un moto degli organi lento a volontà, progressivo, regressivo od alterno a piacere.

Si capisce che per azionare determinati organi non basta una sola amplificazione, ma ne occorrono diverse, cioè necessitano più stadi di amplificazione, ossia occorre abbinare tra di loro due o più triodi.

I nuclei del midollo allungato di connessione contengono appunto le cellule (triodi) che vengono abbinate a quelle dei nuclei dorsali e ventrali per tali maggiori amplificazioni. I nuclei connettivi sono quindi costituiti di cellule che costituiscono ciascuna il secondo stadio di amplificazione, mentre il primo stadio è costituito dalle cellule dei nuclei ventrali e dorsali.

Conferma a questa scoperta sono gli allacciamenti fra le tre specie di

nuclei del midollo allungato, e le loro diramazioni estreme agli organi centrali da una parte ed agli organi periferici del corpo umano dall'altra.

Purtroppo l'anatomia non ci ha ancora chiarito bene i circuiti che collegano i vari nuclei tra di loro, cioè il tipo di accoppiamento dei vari stadi di amplificazione, epperò non siamo in grado di stabilire se trattasi di accoppiamento a resistenza e capacità, ad impedenza e capacità, a trasformatore, a circuito oscillante, od a trasformatore accordato. Ma che sia l'uno o l'altro di questi 5 classici accoppiamenti conosciuti nella radiotecnica non infirma affatto il funzionamento così come lo abbiamo descritto, poichè sia la disposizione degli organi e dei circuiti, sia i risultati che si conseguono con essi, sia le imprescindibili necessità delle amplificazioni, ci confermano che siamo nella via maestra della realtà fisica ed in armonia con i dispositivi e le leggi dell'elettrotecnica.

È da chiarire solamente che l'ampolla del triodo è costituita dal globulo del nucleo delle cellule, che nell'interno di tale globo non è fatto il vuoto, ma bensì esiste una sostanza liquida che lo supplisce in tutti i suoi effetti, che il nucleolo ha le funzioni di placca, e che la griglia ed il filamento sono costituiti da fibre nervose denudate che penetrano nel globo nucleare della cellula e che all'esterno sono collegate con i neuriti dei rispettivi circuiti. La cellula è quindi un triodo a liquido interno.

Non bisogna far confusioni tra il nucleo delle cellule che è un triodo ed il nucleo del midollo allungato che costituisce un apparecchio proprio o di connessione, in quanto quest'ultimo è un complesso di cellule (triodi).

Concludendo possiamo enunciare che: **" Il midollo allungato è costituito e funziona come un complesso di amplificatori interposto sulle linee nervose che dal cervello scendono alla spina dorsale o che risalgono al cervello ".**

Resta poi dimostrato che: **" I nuclei ventrali e dorsali nonchè quelli connettivi del midollo spinale sono costituiti di tante cellule ognuna delle quali costituisce e funziona come un triodo ".**

Resta chiarito che: **" L'ampolla del triodo si identifica col globo nucleare della cellula, la placca si identifica nel nucleo, il filamento e la griglia si identificano con le fibre denudate che entrano nel globo nucleare e che in luogo del vuoto pneumatico nell'interno dell'involucro nucleare vi è una sostanza liquida che ha le stesse proprietà di quel vuoto ".**

" Ogni circuito proveniente dal cervello fa capo ad una cellula (triodo) che ha l'ufficio di amplificare la potenza in arrivo e ritrasmetterla sul circuito che scende ad alimentare i corpuscoli periferici ".

"Il circuito che proviene dal cervello costituisce il circuito di griglia, quello che scende ai corpuscoli periferici costituisce il circuito di placca, alimentato dalle batterie di pile della colonna grigia spinale (neuroni)".

"I nuclei ventrali e dorsali del midollo allungato sono costituiti da cellule che funzionano come i primi stadi di amplificazione".

"I nuclei connettivi sono invece costituiti di cellule che funzionano come secondi stadi di amplificazione".

Esaurita così l'indagine sulla struttura e sul funzionamento del midollo allungato, passiamo a studiare le altre parti del rombencefalo, qui sotto elencate nell'ordine enunciato al principio di questo paragrafo.

2°) IL PONTE (*P*) è una formazione cuboide disposta a cercine trasversale sopra il midollo allungato e davanti al cervelletto (Figg. 125 e 129). La faccia inferiore di tale cuboide è in continuità col midollo allungato. La faccia superiore è in continuità con l'istmo ed il mesencefalo. Le due faccie laterali sono in continuità con il cervelletto tramite due bracci. La faccia posteriore fa parte del quarto ventricolo. La faccia anteriore è in rapporto col clivius, col dorso della sella e con l'area basilare.

Nel ponte si distinguono due parti: una anteriore bianca detta porzione basale, ed una posteriore grigia detta porzione dorsale.

La porzione basale è costituita da fasci trasversali e longitudinali nonchè da nuclei del ponte.

La porzione dorsale è costituita da formazioni grigie e bianche. Le prime in genere sono le continuazioni delle colonne motrici ed i nuclei relativi; le seconde invece sono costituite da fasci diversi. Senza entrare in noiosi e lunghi particolari anatomici, già da quello che abbiamo detto appare chiaro che il ponte essendo in continuazione del midollo allungato e sboccando nel cervelletto e nel cervello non può altro che essere una zona dove i circuiti provenienti dalla spina dorsale si biforcano al cervelletto ed al cervello. È anche la zona di smistamento dei fasci che vanno direttamente al cervello da quelli che vanno direttamente al cervelletto. È poi l'unica via di passaggio dei fasci che dal cervello vanno al cervelletto e viceversa.

Da quanto sopra potremo enunciare che: **"Il ponte è una stazione di smistamento a cui convergono le linee nervose che giungono da tre direzioni diverse: la spina dorsale, il cervello e il cervelletto".**

I punti in cui sono fatti gli smistamenti sono i nuclei del ponte, nuclei ai quali pervengono le fibre da una direzione e da cui partono le fibre per altre direzioni. Ogni nucleo è costituito da una moltitudine di cellule ad ognuna delle quali fa capo uno dei filamenti del fascio e dalla quale partono una o

più fibre smistate o biforcate. L'ufficio di queste cellule è quindi quello delle spine di derivazione dei circuiti elettrici.

Che la funzione delle cellule del ponte siano quelle da noi sopra precisate è dimostrato dalle ricerche istologiche compiute sul corpo umano e su quello dei grossi mammiferi per studiare le connessioni dei nuclei del ponte con le fibre vicine.

Da tali ricerche e dai risultati sperimentali vi sarebbero tre tipi di derivazioni diverse. Così se si esamina ad esempio il fascio di nervi incrociati che dalle corteccie affiancate del cervello scendono ai due emisferi del cervelletto terminando da bande opposte a quelle di origine, si vede subito che ogni fibra per passare dal lato opposto interseca uno o due nuclei. La prima derivazione è costituita da fibre longitudinali che terminano nei nuclei del ponte dallo stesso lato, oppure dopo essersi incrociate terminano nei nuclei del lato opposto; le fibre trasversali hanno origine dalle cellule dei nuclei del ponte e vanno nel cervelletto. La seconda derivazione è costituita da fibre orizzontali che originando nella corteccia cerebrale terminano nei nuclei del ponte dello stesso o dell'opposto lato; le fibre longitudinali originano dai nuclei dal lato opposto o dallo stesso lato e vanno a terminare nella corteccia cerebrale. Nella terza derivazione le fibre longitudinali si fanno trasversali senza interporsi nei nuclei del ponte.

Chiarito così la costituzione ed il funzionamento generale del ponte e dei suoi organi capitali, passiamo ora allo studio dell'ultima parte del rombencefalo.

3°) Il CERVELLETTO è la parte più voluminosa del rombencefalo ed è situato nella fossa posteriore della cavità cranica. Si adagia sulle fosse cerebellari dell'osso occipitale e comunica col midollo allungato, col ponte e col mesencefalo per mezzo di tre cordoni: « *i peduncoli cerebellari* » superiore, medio ed inferiore.

Ha volume elissoidico. La parte media è detta « *verme* » e le due laterali simmetriche sono chiamate « *emisferi cerebellari* ». (Fig. 128). La superficie del cervelletto presenta numerosi *solchi* che seguono la curvatura superficiale e che si dividono in *principali, secondari e terziari.*

I solchi principali dividono gli emisferi ed il verme in « *lobuli* »; i solchi secondari dividono la sostanza dei lobuli in *lamine* chiamate « *giri* »; ed i solchi terziari dividono la sostanza dei giri in laminette chiamate « *giruli* ».

I solchi principali sono 8, e precisamente: il retrolinguale, il retrocerebrale, il superiore anteriore, il superiore posteriore, l'orizzontale, l'inferiore posteriore, l'inferiore anteriore ed il preuvolare.

I solchi sono di sostanza grigia, mentre i lobuli, i giri ed i giruli sono di sostanza bianca. Le diramazioni bianche di questi ultimi assomigliano a quelle di una pianta, epperò il complesso viene chiamato « *albero della vita* » (fig. 129).

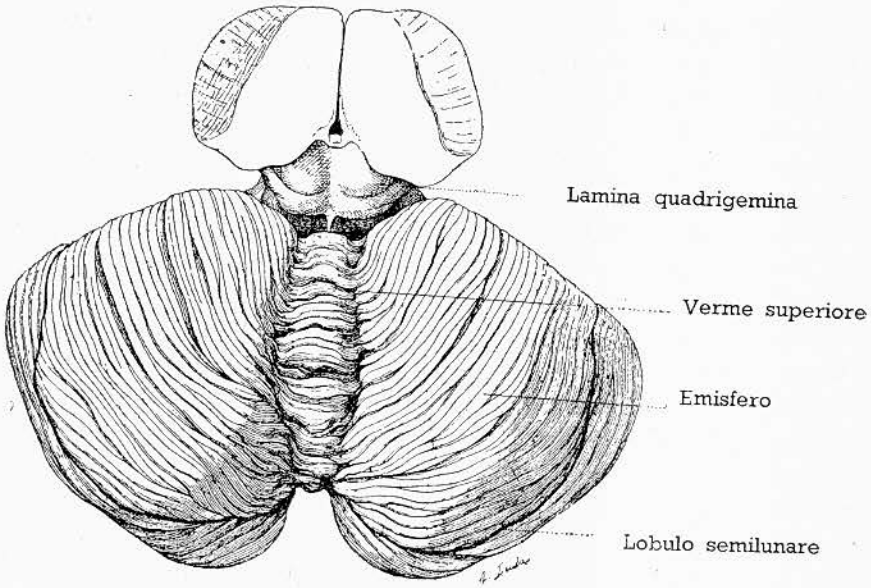


Fig. 128 — Cervelletto - Faccia superiore.

Nella sostanza bianca detta «*corpo midollare*» si notano quattro nuclei: il dentato, il globoso, l'embolo ed il tetto, costituiti tutti di sostanza grigia.

La sostanza bianca è costituita da fibre nervose midollate che si distinguono in estrinseche colleganti il cervelletto agli organi esterni, ed intrinsiche che collegano parti interne del cervelletto. Queste si dividono poi in fibre di associazione che collegano tra di loro giri cerebellari ed in fibre di proiezione che collegano la corteccia ai nuclei. Le estrinseche possono essere centripete che dall'esterno entrano nel cervelletto, e centrifughe che ne escono.

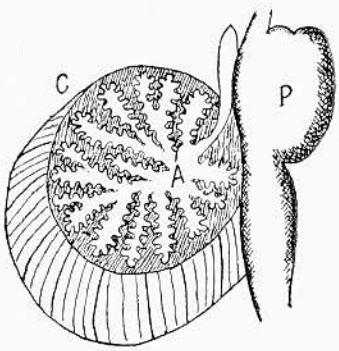


Fig. 129 — Sezione del cervelletto *C* con visione dell'albero della vita.

È chiaro che le vie che arrivano e partono dal cervelletto sono quelle segnate nelle figure 118, 119 e 120. A questo organo fanno capo infatti i circuiti di moto e di senso ausiliari, nonchè quello dei moti automatici già descritti. Il cervelletto quindi è in relazione da una parte con le vie sensitive e motrici spinali e dall'altra è collegato con la corteccia del mantello cerebrale.

Circa le funzioni del cervelletto, ormai la fisiologia ha potuto sicuramente stabilire

che sono quelle di mantenere l'equilibrio e la coordinazione tanto dei movimenti d'assieme, quanto dei singoli movimenti delle varie parti del corpo. A questa certezza si è potuto pervenire osservando le conseguenze che portavano le lesioni e le asportazioni totali o parziali al cervelletto.

Da ciò sembrerebbe che tali funzioni possano esplicarsi con i soli circuiti di moto, mentre invece dal cervelletto passano anche quelli di senso. Se però si riflette che un movimento effettuato per un determinato scopo deve essere controllato nella sua esattezza e rispondenza dalla conoscenza del movimento stesso rispetto ai corpi del mondo esterno al corpo umano, conoscenza che non è possibile che attraverso organi e circuiti di senso, si comprende subito che occorre un'associazione tra i due circuiti di senso e di moto.

Per chiarire questo concetto supponiamo di puntare lo sguardo ad un oggetto mobile, ad esempio ad un areoplano che compie evoluzioni in cielo. Per seguire queste evoluzioni con lo sguardo noi inconsciamente muoviamo i bulbi oculari, spostiamo, se occorre, la testa ed altre parti del corpo in modo che «*l'asse visuale*» che congiunge la fovea al punto nodale del cristallino dell'occhio nel suo prolungamento esterno passi per il punto mobile e si mantenga costantemente su di esso. Con questi movimenti in altre parole si viene a far sovrapporre l'asse visuale che parte dalla retina, passa dalla pupilla e si prolunga all'esterno, con la retta che congiunge l'oggetto mobile alla pupilla. Si tratta quindi di far sovrapporre costantemente la congiungente all'asse visuale, il che vuol dire possibilità di puntare l'asse visuale agli oggetti esterni e possibilità di mantenere il puntamento seguendo i movimenti degli oggetti stessi in base ai raggi luminosi che questi oggetti inviano all'occhio. Sono quindi le vibrazioni luminose che pervengono alla retina che devono guidare il movimento del bulbo oculare e delle altre parti del corpo affinchè si mantenga il puntamento, cioè sono le correnti dei corpuscoli di senso che debbono regolare e comandare le correnti dei corpuscoli di moto.

Ma i corpuscoli di senso, nel caso ora esaminato, sono costituiti dai coni e dai bastoncelli e dalle fibrille di contatto, sono costituiti cioè dalle cellule fotoelettriche della retina dell'occhio che stanno nell'interno del bulbo oculare, mentre invece i corpuscoli di moto di tale bulbo sono disposti esternamente ad esso, ed i corpuscoli di moto delle altre parti del corpo che eventualmente si devono azionare per mantenere il puntamento sono dislocati in regioni lontane della retina. Ne consegue che le correnti elettriche risvegliate nelle cellule fotoelettriche della retina non possono indurre correnti sui circuiti di moto se non nel caso che tali circuiti facciano capo ad un organo al quale fanno capo anche i circuiti di senso. Questo organo è appunto il cervelletto.

Questo per quanto riguarda il puntamento automatico, ma la psiche deve essere informata del movimento degli oggetti esterni, epperò i circuiti

dei corpuscoli di senso devono fare capo anche al cervello e perciò vi è un circuito principale che fa capo alla corteccia cerebrale. Deve poi la psiche essere in grado di poter comandare direttamente i corpuscoli di moto e perciò vi è un circuito principale di moto volontario che parte dalla corteccia cerebrale e va ai corpuscoli di moto periferici. La psiche può anche far cessare il puntamento automatico del cervelletto e perciò vi è una diramazione che partendo dalla corteccia cerebrale va al cervelletto.

I corpuscoli che provocano i moti delle varie parti del corpo onde ottenere il puntamento, sono disposti alla periferia del corpo umano, cioè lontani dal cervello e dal cervelletto ai quali sono collegati dai circuiti nervosi. Tali corpuscoli non possono da soli coordinare le loro reciproche azioni per ottenere il movimento di insieme necessario per effettuare il puntamento, poichè essi non hanno nè coscienza, nè intelligenza, nè mezzi per mettersi d'accordo sul quando, sul come, con quali velocità ed intensità debbono agire, e chi di loro deve entrare in funzione. Non sono essi come degli operai che possono mettersi d'accordo con la voce per muovere un veicolo in un senso piuttosto che in un altro ! I corpuscoli di moto sono comandati dal cervello o dal cervelletto mediante correnti elettriche provenienti dai due organi citati, ed infatti sono a loro collegati da fasci nervosi. Si tratta quindi di un telepuntamento automatico o comandato, a secondo che le correnti provengano ai corpuscoli di moto dal cervelletto o dal cervello.

Per quanto riguarda il telepuntamento comandato dal cervello, il problema è analogo a quello di far puntare un cannone od una fotoelettrica (faro di luce) contro un areoplano mobile nello spazio, quando per sicurezza od altre ragioni si voglia ottenere ciò con un comando elettrico manovrato da personale situato in un punto distante dall'arma o dal riflettore. Occorre anche in questo caso un collegamento tra gli organi che provocano il moto di quegli ordigni che si vogliono puntare e gli operatori, ed inoltre questi devono avere vicino a loro un dispositivo che consenta di inviare le correnti elettriche solamente in quei fili che sono collegati agli organi di moto da azionare, e non in quelli che devono restare immobili. Ora è ben noto che per effettuare un puntamento qualsiasi bisogna avere la possibilità di far ruotare lo strumento da puntare sia nel piano XY orizzontale con determinati angoli α di direzione, sia nel piano verticale ZY con determinati angoli β di elevazione. (Fig. 130).

Eseguendo contemporaneamente tali rotazioni, sarà possibile effettuare il puntamento verso qualsiasi punto dello spazio. Da ciò consegue che presso gli operatori vi deve essere un dispositivo costituito da due morsettiere circolari (goniometri) disposte in piani normali, ciascuna delle quali sia munita di un cursore, ruotando il quale si stabiliscano i contatti successivi che chiudono i circuiti elettrici destinati ad azionare le singole parti del pezzo da puntare.

In genere nei congegni militari di telepuntamento vi sono presso gli operatori due goniometri con i quali si possono immettere correnti elettriche sfasate per eccitare diversamente dinamo elettriche le quali inviano le correnti relative a due motorini sincroni situati a distanza presso il pezzo da puntare, ed aventi gli assi perpendicolari tra di loro, in modo che uno di essi, tramite ingranaggi, provoca spostamenti angolari in direzione, e l'altro provoca spostamenti angolari di elevazione del cannone o del riflettore.

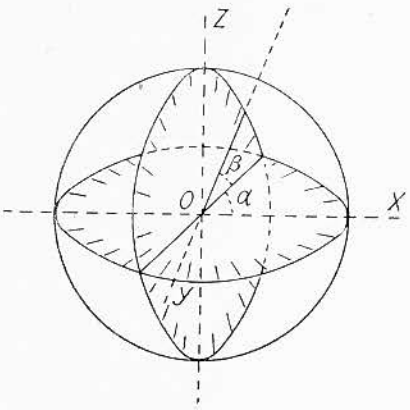


Fig. 130.

Non entreremo in particolari tecnici di questi telepuntatori militari perchè sono ben noti agli artiglieri ed ai genieri e sono ben conosciuti dai tecnici di tutto il mondo, specie dopo la recente guerra mondiale. Ci basta sapere che dispositivi simili deve avere il cervello se la psiche agendo su di essi vuole ottenere il movimento volontario e coordinato delle varie parti del corpo dislocate a distanza dal cervello dove essa risiede. È chiaro che troppe analogie di dispositivi confermano la nuova scoperta per poterla infirmare. Infatti ai corpuscoli di moto periferici corrispondono i motorini sincroni, ai fili elettrici corrispondono i fasci nervosi, ai goniometri centrali di comando corrispondono i vari lobi del cervello, agli operatori corrisponde la psiche, alla disposizione ordinata dei fili sulle morsettiere corrisponde la disposizione pure ordinata dei circuiti nervosi nei vari punti della corteccia cerebrale.

Nel mentre ci riserviamo di tornare sull'argomento sui mezzi di telepuntamento del cervello, ci preme ora esaminare i mezzi di telepuntamento automatico del cervelletto, in quanto è di tale organo che abbiamo inteso parlare in questo paragrafo.

Il telepuntamento automatico si ha quando non vi è bisogno degli operatori per effettuarlo, ed il movimento del pezzo è provocato da correnti elettriche suscitate negli organi di comando dalle onde sonore o luminose provenienti dal mobile verso il quale si vuole puntare il cannone o la fotoelettrica. Se il mobile è un areoplano, sono i raggi luminosi o sonori che emette il velivolo che giungendo agli organi speciali vengono trasformati in correnti elettriche che indotte sui circuiti di moto provocano automaticamente il puntamento dell'arma o del riflettore. In questo caso quindi occorre un goniometro di senso azionato dalle onde luminose o sonore provenienti dal velivolo ed un goniometro di moto azionato da quello di senso.

Nel puntamento volontario non vi è bisogno di un goniometro di senso. Ad esempio per puntare un cannone a distanza basta un goniometro di moto, manovrato dagli operatori, i quali però si servono del goniometro di senso situato nel lobo ottico del loro cervello al quale fanno capo i circuiti nervosi delle retine dei loro occhi, al fine di far collimare la direzione nella quale vedono l'aereo con la direzione dello strumento da puntare.

Il goniometro di senso sostituisce quindi l'azione degli operatori in quanto esso ponendo in azione il goniometro di moto, come farebbe una persona, lancia le correnti elettriche nei circuiti dei corpuscoli di moto che occorre far funzionare al fine di ottenere il movimento del pezzo da puntare.

Il cervelletto quindi essendo un organo che ha in sè abbinati due goniometri: uno al quale fanno capo i circuiti che provengono dai corpuscoli di senso ed uno al quale fanno capo i circuiti che vanno ai corpuscoli di moto, ha costituzione e funzionamento simili ad un telepuntatore automatico, nel quale però agisce o meno la corrente inibitrice proveniente dal cervello tramite il circuito che collega i due organi.

Per chiarire le idee descriveremo brevemente un telepuntatore automarico per usi militari. Esso è costituito in genere di una calotta semisferica la cui superficie esterna è suddivisa in tante aree ciascuna delle quali contiene una cellula fotoelettrica. Se la calotta è disposta col suo cerchio equatoriale parallelamente al terreno, tutti i punti della volta celeste si rispecchiano in essa. Se quindi un aereo si muove nel cielo, sulla calotta l'immagine del velivolo si sposta sincronicamente e con angoli di direzione e di elevazione che sono istantaneamente rilevabili. L'immagine passando da un punto all'altro della calotta pone in azione le rispettive cellule fotoelettriche poste in quei punti e con ciò invia correnti elettriche nei circuiti delle singole cellule. Tali correnti sono passate per induzione a circuiti posti su altra calotta concentrica, circuiti che essendo collegati con gli organi di moto del pezzo da muovere situato a distanza, provocano automaticamente il puntamento dell'ordigno. La calotta esterna costituisce il goniometro di senso in quanto riceve l'immagine luminosa del mobile, la calotta interna concentrica costituisce il goniometro di moto in quanto trasmette le correnti che azionano il pezzo da orientare costantemente sul punto mobile. (Fig. 131).

La disposizione dei due goniometri di senso e di moto può essere costituita anche da due superfici toriche concentriche, come schematizzato in figura 133.

In questo caso i goniometri di elevazione sono i due cerchi concentrici ottenuti sezionando le due superfici toriche con un piano verticale. Ad ogni punto A' del goniometro di elevazione di senso corrisponde uno ed un solo punto A del goniometro di elevazione di moto.

I goniometri di direzione sono invece costituiti dai due cerchi concentrici

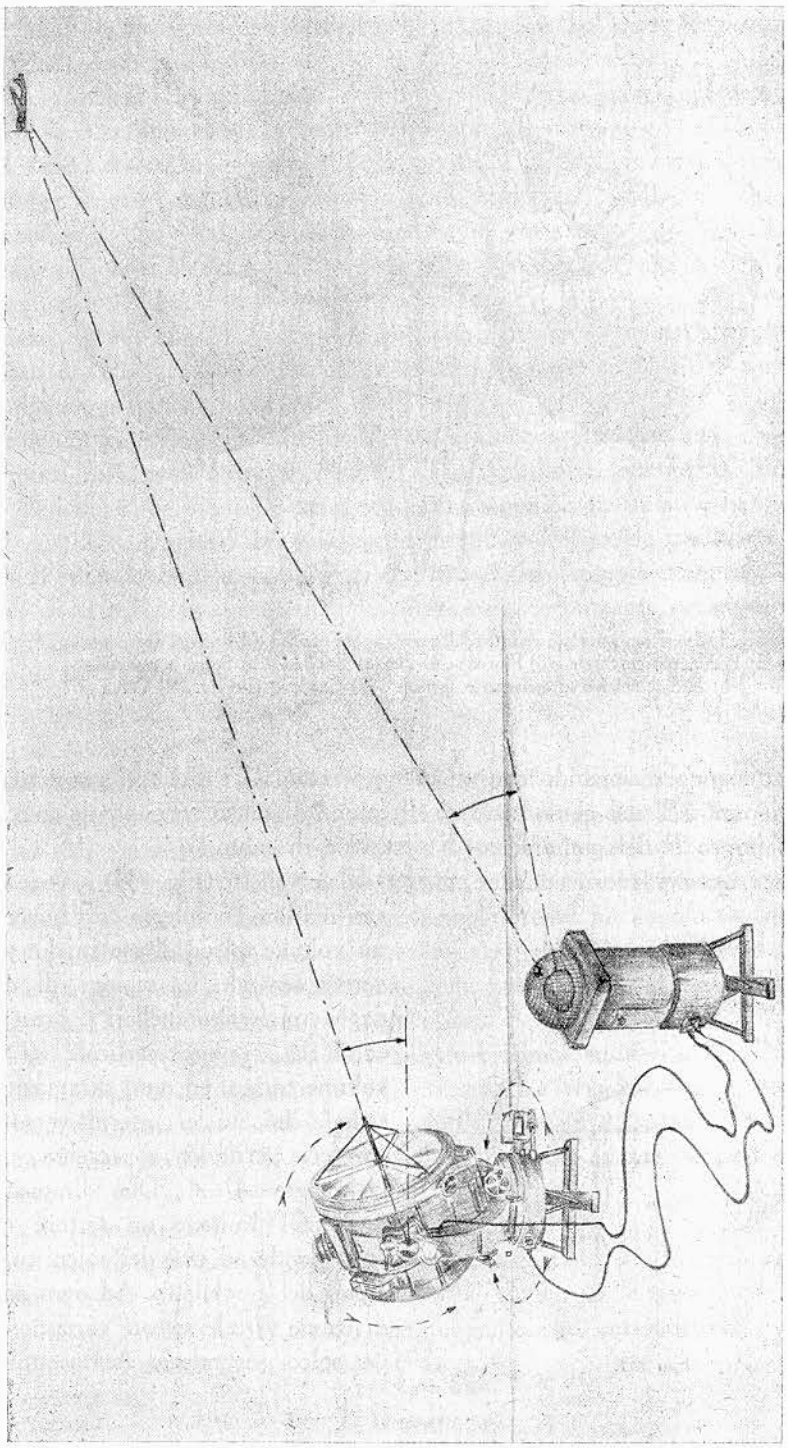


Fig. 131.

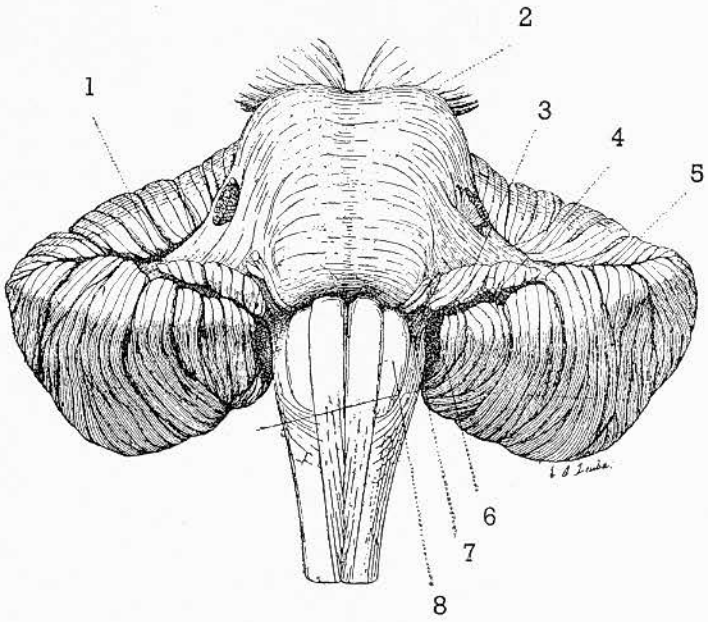


Fig. 132 — Rombencefalo veduto dall'avanti - 1) Fossetta del braccio del ponte - 2) Peduncolo cerebrale - 3) Fiocco - 4) Plesso coriodeo - 5) Solco orizzontale - 6) Radici del nervo acustico e facciale - 7) Cordone laterale - 8) Oliva.

che si ottengono sezionando con un piano orizzontale i due tori concentrici. Ad ogni punto *B'* del goniometro di direzione di senso corrisponde uno ed un solo punto *B* del goniometro di direzione di moto.

Ora se si osserva la forma dei due emisferi del cervelletto (Fig. 132), si vede che essi nel loro complesso costituiscono un volume torico diviso in due dal verme centrale. La sezione di uno degli emisferi cerebellari si presenta come la sezione verticale di un volume torico, ed ogni diramazione radiale dei nuclei interni verso la corteccia periferica, si presenta come un raggio *A' A*. Due diramazioni *A' C'* limitano un settore che corrisponde ad uno dei solchi principali del cervelletto. Ad ogni suddivisione di tale settore corrisponde un solco secondario (sottosettore),

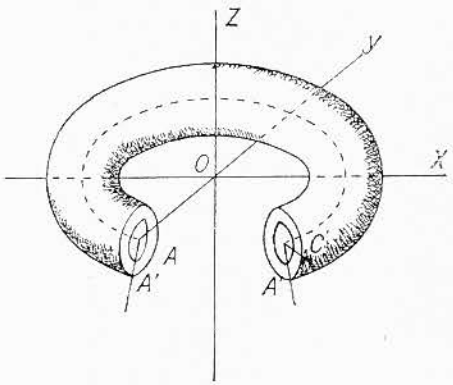


Fig. 133.

e ad ogni suddivisione del sottosettore corrisponde nel cervelletto un solco terziario. (Figg. 132 e 133).

La superficie torica interna corrisponde alla materia bianca del cervelletto, mentre la superficie torica esterna corrisponde alla materia grigia. Le diramazioni radiali che congiungono il toro iscritto a quello circoscritto dividono la sezione in zone cui corrispondono i lobuli, i giri ed i giruli del cervelletto. La configurazione esterna e quella interna del cervelletto sono quindi simili a quelle di due superfici toriche concentriche e frastagliate, sì che non appare irragionevole il supporre che tali superfici abbiano le funzioni di goniometri di senso e di moto, e questo tanto più che il cervelletto consegue gli stessi risultati finali di un telepuntatore automatico i cui organi indispensabili sono appunto i goniometri citati.

È da notare che poichè tutte le parti mobili del corpo umano non compiono che rotazioni limitate entro determinati angoli minimi e massimi di direzione e di elevazione, ne viene di conseguenza che i goniometri relativi basterà che siano costituiti di settori orizzontali e verticali, invece che da cerchi completi.

Se l'escursione di elevazione di un arto è per esempio compresa tra gli angoli β_1 e β_2, e la sua escursione direzionale è compresa entro gli angoli α_1 α_2, basterà che i due goniometri siano estesi agli angoli β e α, tali che:

$$\beta = \beta_2 - \beta_1 \qquad\qquad \alpha = \alpha_2 - \alpha_1 \qquad (1)$$

Queste escursioni limitate determinano le superfici S S' affacciate dei due goniometri di senso e di moto, superfici che sono aliquote di quelle totali dei due tori concentrici. Così, ad esempio il movimento del bulbo oculare non effettua giri completi di 360° di elevazione, nè di direzione, ma bensì ruota da destra a sinistra e viceversa, da un angolo α_1 ad un angolo α_2, e similmente ruota dall'alto in basso e viceversa, da un angolo β_1 ad un angolo β_2. Ne consegue che qualsiasi rotazione composta non può uscire dall'area S, e che quest'area è sufficiente per tutti i moti del bulbo oculare.

Tutta la superficie torica del cervelletto è quindi suddivisa in tante aree comprese fra ben determinati settori orizzontali e verticali. Ad ogni coppia affacciata di queste aree fanno capo i circuiti di moto e di senso di un determinato organo periferico di senso e di quegli organi di moto che si devono azionare.

Così, i circuiti di senso dell'occhio, faranno capo ad una area S', mentre all'area affacciata S faranno capo tutti i circuiti di moto che bisogna azionare per far movere il globo oculare, la testa, il tronco e le gambe, al fine di far collimare l'asse visuale con la congiungente che partendo dalla pupilla va a finire sul punto mobile fissato. (Fig. 134),

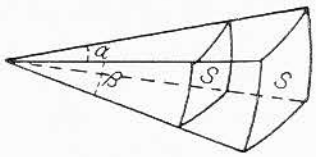


Fig. 134 — Superfici goniometriche di senso e di moto del cervelletto.

Ad un'altra area S' faranno capo invece tutti i circuiti di senso dei canali semicircolari dell'orecchio interno, ed all'area affacciata S, faranno capo i circuiti di moto che bisogna azionare per provocare il movimento di quelle parti del corpo atte a ristabilire l'equilibrio della persona.

Nel cervelletto vi sono 8 aree collegate ciascuna ai circuiti che mettono capo ad 8 organi di sensazione diversi. Tali 8 aree si identificano con gli 8 solchi in cui abbiamo visto si divide la superficie torica del cervelletto.

Questo organo è quindi costituito da 8 goniometri di senso ed 8 goniometri di moto affacciati tra di loro. Il cervelletto è in sostanza costituito e funziona come un complesso di telepuntatori automatici, e non come uno solo di questi, pur potendo ciascuno funzionare isolatamente.

Ma un telepuntatore automatico o no, provoca movimenti in un complesso meccanismo a distanza, che sono dovuti esclusivamente a rotazione di certi pezzi rispetto a certi altri ai quali sono articolati. Da ciò consegue che se è vero che il cervelletto funziona da telepuntatore, tutte le parti mobili del corpo umano non dovrebbero potersi azionare che per rotazioni. Ora se si pensa a qualsiasi parte mobile del corpo umano si riconosce subito che essa non può essere mossa se non per rotazione intorno all'articolazione. Questa lapalissiana osservazione, che per altro non è mai stata posta esplicitamente in evidenza, ci dice che effettivamente il cervello ed il cervelletto devono avere organi simili ai telepuntatori, atti a produrre appunto movimenti a distanza delle parti articolate mediante semplici rotazioni angolari di queste in direzione ed elevazione.

Resta ora da indagare come le correnti elettriche che provengono dai corpuscoli di senso periferici al cervelletto, possano provocare correnti elettriche nei circuiti che dal cervelletto vanno ai corpuscoli di moto periferici. Teniamo presente che entrambi i circuiti fanno capo a due aree affacciate, e precisamente che i circuiti di senso fanno capo all'area goniometrica di senso, mentre i circuiti di moto fanno capo all'area goniometrica di moto, e che le due aree sono affacciate a breve distanza nel cervelletto.

Notiamo anzitutto che all'escursione di elevazione β lungo il lato b' delle correnti elettriche di senso, fa riscontro quella lungo il lato b degli organi di moto, ed egualmente all'escursione di direzione α lungo il lato c', fa riscontro l'escursione lungo il lato c. Vi è quindi corrispondenza biunivoca tra i punti delle superfici affacciate $S'S$.

Ciò chiarito vediamo ad esempio, come una corrente di senso proveniente

dalle cellule fotoelettriche della retina dell'occhio possa produrre movimenti nel bulbo oculare, tali da mantenere l'asse ottico puntato sul mobile esterno. Supponiamo che questo mobile si sposti secondo una retta *AE*. L'immagine di esso sulla retina si sposta sulle successive cellule fotoelettriche che tappezzano a mosaico la retina stessa. Ognuna di queste, quando l'immagine passa su di essa, e solamente allora, invierà una corrente elettrica nel circuito proprio che va a transitare sulla superfice *S'* che costituisce il goniometro di senso del cervelletto. (Fig. 135).

Nel tratto *AB* di circuito disposto su tale superficie circola quindi corrente elettrica solamente quando la cellula disposta nel corrispondente tratto *AB* sulla retina *R* entra in funzione.

Le successive cellule che entreranno in funzione in seguito, invieranno a loro volta correnti elettriche nei rispettivi circuiti allineati, sì che i tratti *AB*, *BC*, *CD*, *DE* disposti sulla superficie goniometrica di senso situata nel cervelletto saranno percorsi da corrente elettrica successivamente. In totale quindi mentre il mobile si sposta dal punto *A* al punto *E*, la corrente elettrica si sposta anche dal punto *A* a quelle *E* sulla superficie del goniometro di senso del cervelletto. Su tale superficie quindi abbiamo l'immagine elettrica della traiettoria descritta dal mobile.

Ora sulla superficie affacciata *S* che costituisce il goniometro di moto, vi sono disposti dei circuiti corrispondenti a quelli di senso, circuiti che vanno ai corpuscoli di moto. Per induzione le correnti dei circuiti di senso vengono trasferite sui circuiti di moto e da questi vengono addotte ai corpuscoli che azionano i muscoli del bulbo oculare, in modo che questo viene spostato sincronicamente allo spostamento della immagine del mobile esterno proiettata sulla retina. È chiaro che la retina *R* è collegata con fibre nervose alla superficie *S'* del goniometro di senso localizzata nel cervelletto, e che invece i circuiti di senso di tale superficie sono accostati, ma non a contatto dei circuiti elettrici disposti sulla superfice *S* del goniometro di moto.

Con tale dispositivo l'occhio è in grado di seguire il mobile esterno automaticamente, cioè sfruttando le correnti elettriche

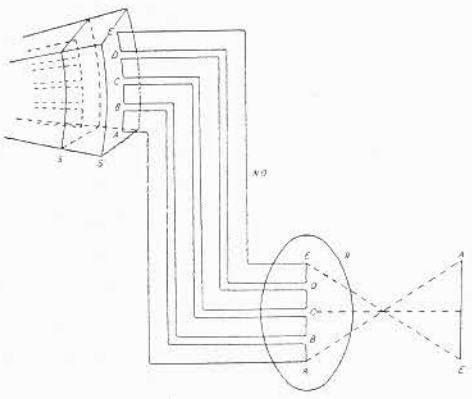


Fig. 135 — Percorso degli stimoli visivi - *AE* oggetto - *AB*, *BC*, *CD*, *DE* circuiti elettrici - *R* retina - *S'* superficie goniometrica di senso - *S* superficie goniometrica di moto.

suscitate dall'immagine luminosa che si sposta sulla retina, per muovere il bulbo oculare e mantenere l'asse visuale puntato al mobile stesso.

È però da osservare che mentre le cellule fotoelettriche della retina sono molte, i corpuscoli di moto del bulbo oculare sono in numero minore e sono disposti in quattro gruppi a due a due opposti per i moti di direzione e di elevazione. Agendo contemporaneamente questi quattro gruppi producono il puntamento dell'occhio in qualsiasi punto compreso nell'area S. Ai limiti di tale area vi devono quindi essere circuiti che interessano corpuscoli di moto che azionano la rotazione del capo, del tronco e delle gambe. Così ad esempio, il goniometro di moto dell'occhio è collegato ai corpuscoli di moto del bulbo oculare per escursioni di elevazione β_1 e di direzione α_1 massime ben determinate, oltrepassate le quali è collegato ai corpuscoli di rotazione della testa per altre escursioni massime α_2 β_2, oltrepassate le quali è collegato ai corpuscoli di moto del torace per escursioni massime α_3 β_3, oltrepassate le quali è collegato ai corpuscoli di moto che provocano la rotazione degli arti inferiori per un'escursione massima α_4 β_4.

Si comprende quindi che se il tratto $A\ E$ di spostamento dell'immagine del mobile sulla retina ha angolo di elevazione β e di direzione α, tali che:

$$\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 \qquad \alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 \qquad (2)$$

saranno azionati automaticamente e successivamente i corpuscoli di moto del bulbo oculare, della testa, del tronco e delle gambe.

Queste varie parti si muoveranno solamente quando siano interessati i relativi tratti del goniometro di moto in corrispondenza di quelli del goniometro di senso. Ora si spiega perchè i solchi principali del cervelletto sono suddivisi in solchi secondari e terziari. Ognuno di questi muove una diversa parte del corpo.

Come abbiamo dimostrato che un settore (solco) del cervelletto sotto gli stimoli luminosi può puntare l'asse ottico, così si può dimostrare che un altro solco sotto gli stimoli acustici può puntare l'asse acustico, un altro ancora l'asse termico, un altro l'asse olfattivo ecc. Sono 8 puntamenti diversi ai quali corrispondono 8 solchi diversi.

Ma non solamente puntamenti automatici verso oggetti esterni produce il cervelletto, ma altresì sotto stimoli di senso provoca movimenti vari atti a mantenere l'equilibrio del corpo umano. Così gli stimoli elettrici che gli pervengono dai canali semicircolari vengono trasferiti per induzione sui circuiti del goniometro di moto, e da tali circuiti passano ad azionare i corpuscoli di moto che servono a muovere quelle parti del corpo atte a ripristinare automaticamente l'equilibrio. Parlando dell'organo propriocettivo dei canali,

abbiamo già dimostrato come esso eroghi corrente elettrica solamente quando è alterata la posizione di equilibrio, epperò al goniometro di senso del cervelletto solo in questo caso perverranno tali correnti, e di conseguenza solo in questo caso sarà possibile muovere automaticamente le parti articolate atte a ristabilire l'equilibrio.

L'abbinamento del cervelletto ai canali semi-circolari ottiene quindi lo stesso effetto di uno di quegli strumenti che i tecnici dispongono talvolta sugli areoplani affinchè questi mantengano automaticamente la linea di volo orizzontale. Anche questo si può considerare in ultima analisi un puntamento atto a mantenere il corpo umano sulla linea verticale di equilibrio.

Da quanto sopra resta quindi dimostrato che: **"Il cervelletto è costituito e funziona come un complesso di telepuntatori automatici".**

Ma la fisiologia e l'anatomia ci dicono chiaramente che il cervello può inibire o modificare il funzionamento automatico del cervelletto, epperò si deve ammettere per forza che il cervello possa inviare al cervelletto correnti elettriche che neutralizzano o variano quelle che i circuiti di senso inducono su quelli di moto. Abbiamo infatti visto già che i circuiti di moto provenienti dai corpuscoli di moto si biforcano in due diramazioni, una che fa capo al cervello e l'altra che fa capo al cervelletto.

La diramazione è ottenuta tramite l'interposizione di un triodo organico (cellula triodica) il cui circuito di placca *P* comprende in serie il corpuscolo di moto *M* e le batterie elettriche *B* della materia grigia del midollo spinale. Il circuito di griglia comprende in serie due avvolgimenti induttivi, uno situato nella corteccia cerebrale *C*, ed uno *D* situato di fronte all'avvolgimento induttivo *E* compreso in serie sul circuito che proviene dal corpuscolo di senso. L'avvolgimento *E* fa parte del goniometro di senso, mentre l'avvolgimento affacciato *D* fa parte del goniometro di moto. Lo schema del circuito è quello segnato in figura 136, ed è simile a quello della rivelazione a triodo per caratteristica di placca.

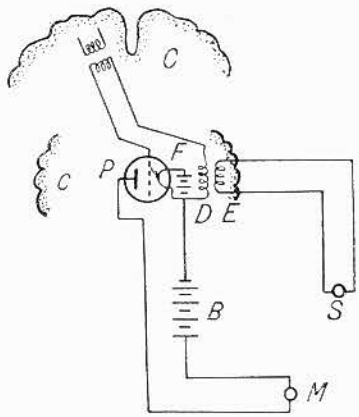


Fig. 136 — Abbinamento induttivo dei circuiti di senso e di moto nel cervelletto con diramazione di comando al cervello. *C*) Cervello - *c*) Cervelletto - *M*) Corpuscolo di moto - *S*) Corpuscolo di senso - *D*) Goniometro di moto - *E*) Goniometro di senso.

Il funzionamento è il seguente: quando dal corpuscolo di senso *S* perviene una corrente sull'avvolgimento *E*, per induzione si produce una differenza di potenziale sull'avvolgimento affacciato *D* e quindi la

griglia assumendo potenziale positivo rispetto al filamento F richiama gli elettroni emessi da questo e li lascia passare sulla placca P chiudendone il circuito. In questo passa allora tutta la corrente fornita dalla batteria B ed il corpuscolo di moto M viene azionato. Così sotto la debole corrente proveniente dal corpuscolo di senso S si può azionare automaticamente il corpuscolo di moto M.

Se però nell'avvolgimento situato nel cervello C, si induce una corrente eguale e di senso contrario a quella proveniente dal corpuscolo di senso S, le due correnti si annullano, e la griglia rimanendo allo stato iniziale non lascia passare la corrente sul circuito di placca. Al corpuscolo M di moto non giunge perciò nessuna corrente e quindi esso non entra in funzione, nonostante che il corpuscolo di senso seguiti ad inviare correnti nell'avvolgimento E. È questo il caso di inibizione che il cervello effettua onde sospendere l'azione automatica del cervelletto.

È chiaro che all'avvolgimento del cervello può essere indotta una corrente più o meno intensa e diretta nello stesso verso o nel contrario di quella proveniente in E dal corpuscolo di senso, e per conseguenza la corrente di placca che aziona il corpuscolo di moto può non solamente essere interrotta, ma aumentata o diminuita a piacimento, aumentando o diminuendo la velocità di azione del corpuscolo di moto M. Il cervello in tal modo può modificare a volontà l'azione automatica del cervelletto fino al punto di interromperla od iniziarla. L'aumento di corrente che il cervello può provocare nel circuito di placca, corrisponde a quel fenomeno che i fisiologi chiamano aumento di tono, e così la diminuzione di intensità di corrente corrisponde alla diminuzione di tono.

Ergo, ne deriva questa importantissima scoperta: **"Che il tono nervoso si identifica con la intensità della corrente elettrica che percorre i circuiti nervosi".**

È da notare che il circuito di placca può essere azionato anche direttamente dal cervello inviando una corrente sul circuito di griglia, senza cioè che il corpuscolo di senso S sia in azione. Infatti la corrente che proviene dal cervello non può essere trasferita sul circuito di senso ES, in quanto su di questo è inserito un diodo il quale funzionando da valvola, lascia solamente passare le correnti in un senso e non nel senso contrario. La corrente inviata dal cervello quindi circola solamente nel circuito di griglia e consente con ciò solamente la circolazione di corrente nel circuito di placca, e non nel circuito che va al corpuscolo di senso S. Con tali dispositivi, il cervello può quindi comandare direttamente i corpuscoli di moto periferici, indipendentemente dagli stimoli che provengano dagli organi di senso ai goniometri di senso del cervelletto, cioè anche se tali stimoli non dovessero arrivare, ed

anche se arrivando, il cervello volesse addirittura capovolgerne le conseguenze che si avrebbero da un'azione automatica di essi sui circuiti di moto. Restano così spiegati in pieno i moti volontari, quelli automatici riflessi e le inibizioni.

Osservando lo schema dei circuiti si vede subito che il triodo corrisponde ad una delle cellule che costituiscono i nuclei del cervelletto. I quattro nuclei del cervelletto sono quindi da considerarsi come complessi di cellule triodiche, ad ognuna delle quali fanno capo i circuiti di placca che contengono in serie i corpuscoli di moto periferici e le batterie elettriche della materia grigia del midollo spinale, i circuiti di griglia che passano per la corteccia cerebrale e per il goniometro *D* di moto del cervelletto, ed i circuiti del filamento. Le cellule triodiche riunite nei quattro nuclei del cervelletto ed i relativi tratti di circuiti sono immerse nella materia bianca di questo organo, mentre nella materia grigia della corteccia cerebellare fanno capo gli avvolgimenti induttivi *E* che provengono dai corpuscoli di senso. È chiaro che noi abbiamo segnato uno solo dei circuiti per rendere più comprensivo lo schema, ma si deve tenere presente che al cervelletto arrivano e partono fasci diversi ognuno dei quali è costituito da una molteplicità di filamenti nervosi, e che perciò lo schema generale è molto più complicato, ma non per questo meno rispondente allo schema ed al funzionamento da noi scoperti.

A taluno potrà venire il dubbio che le cose da noi dette siano sì geniali concezioni, ma che siano pur sempre delle ipotesi. Contro tale supposizione sta però una moltitudine di certezze sperimentali che non lasciano adito ad una diversa concezione sulla struttura e sul funzionamento del cervelletto. Infatti si può forse negare che il cervelletto è un organo atto a coordinare movimenti particolari o di insieme sotto gli stimoli che provengono dai corpuscoli di senso o dal cervello? No ! Questo non si può smentire perchè le lesioni o le asportazioni di parti o di tutto il cervelletto portano di conseguenza appunto la non coordinazione di quei movimenti. Si può forse smentire che il cervelletto è situato a distanza dagli organi di moto e di senso? No ! Questo non si può smentire perchè l'anatomia ha ben precisato le località diverse dei corpuscoli di senso, di moto e del cervelletto. Perchè il cervelletto sotto gli stimoli dei corpuscoli di senso o quelli del cervello possa comandare i corpuscoli di moto occorre quindi che esso sia collegato elettricamente con fili sia al cervello, sia ai corpuscoli di senso, sia infine ai corpuscoli di moto. Si può forse smentire che questi collegamenti esistono? No! Questo non si può smentire perchè l'anatomia ci ha ben individuati i fasci di nervi che effettuano questo triplice collegamento. Allora se il cervelletto comanda a distanza degli organi di moto mediante le correnti che riceve dagli organi di senso o dal cervello, esso funziona come un telepuntatore automatico. Di qui non si scappa ! Ma i telepuntatori automatici debbono essere muniti di go-

niometri di senso e di moto, senza i quali non è possibile nè disporre in ordine gli estremi dei molteplici circuiti provenienti da tutte le parti del corpo umano, nè sciegliere quelli nei quali devono essere lanciate le correnti elettriche per ben precisati movimenti, nè trasferire le correnti dei circuiti di senso sui circuiti di moto per il puntamento automatico.

Si può forse negare che il cervello può inibire e comunque variare l'azione automatica del cervelletto? No ! Questo non si può smentire perchè l'esperienza quotidiana ci dice che se vogliamo smettere di seguire con lo sguardo il movimento di un punto, noi lo possiamo fare quando ci piace, ed a volontà possiamo accelerare o rallentare il movimento delle gambe anche quando si effettua automaticamente. Bisogna quindi ammettere per forza che il cervello possa influire sul cervelletto. Si può forse negare che il cervello è collegato col cervelletto a mezzo di circuiti nervosi? No ! Questo non si può negare perchè l'anatomia ha già da tempo scoperto tali collegamenti. Ed allora questi collegamenti non possono avere che lo scopo di poter variare l'azione del cervelletto.

Si può forse negare che il cervelletto ha dei nuclei che sono costituiti di cellule le quali emanano filamenti diretti ai corpuscoli di moto periferici, al cervello ed alla corteccia del cervelletto? No ! Questo non si può smentire perchè l'anatomia lo conferma sperimentalmente. Dunque poichè nel cervelletto vi è necessità di triodi rivelatori coi loro triplici circuiti di griglia, di placca e di filamento, e la loro posizione corrisponde a quella delle cellule dei nuclei ed i filamenti di queste corrispondono nella direzione di irradiamento a quei tre circuiti, non vi è ragione di dubitare dell'identità di tali elementi organici con quelli indispensabili al telepuntatore automatico.

Nel funzionamento del corpo umano non avvengono magie, come non ne avvengono nel funzionamento di una macchina qualsiasi ! Intendiamo con ciò asserire che se il cervelletto funziona come telepuntatore automatico, deve avere tutti gli organi indispensabili a questo strumento. Si trattava di individuare tali organi e noi li abbiamo non solo individuati, ma anche abbiamo visto che la disposizione topografica di essi e la loro struttura sono identiche a quelle dei corrispondenti organi di un telepuntatore automatico artificiale.

Fin qui noi abbiamo considerato il cervelletto come organo atto ad orientare determinate parti del corpo verso una direzione qualsiasi, ma anche se non avvengono i movimenti delle parti citate, noi siamo in grado di individuare la direzione di provenienza di una perturbazione esterna che incida sui nostri organi di senso. Così ad esempio, se noi udiamo un rumore sappiamo precisare da quale direzione proviene, pur senza muoverci. Sappiamo cioè goniometrizzare la sorgente del suono. Il meccanismo di questa speciale ed utilissima facoltà è rimasto un mistero sino ad oggi, per quanto si sia

potuto stabilire che essa è possibile perchè abbiamo due orecchi posti ad una determinata distanza l'uno dall'altro. Questa deduzione è basata sul fatto che in una camera buia, con un orecchio ben turato, una persona non può definire la direzione di provenienza di suoni di piccola intensità. Ad avvalorare questa tesi della biauricolarità vi sono anche gli esperimenti col pseudofono. È questo uno strumento costituito da due cornette disposte parallelamente l'una all'altra ed in senso opposto, in modo che i boccagli ripiegati di 180° si possono introdurre nei condotti auditivi dei due orecchi. I suoni che pervengono all'imbuto di sinistra vanno a finire nell'orecchio destro, e quelli che pervengono all'imbuto di destra vanno a finire nell'orecchio sinistro.

Se con un apparecchio simile (fig. 137) applicato alle orecchie si cerca di indovinare la direzione di provenienza di un suono, si hanno indicazioni sempre false e talvolta del tutto opposte al vero.

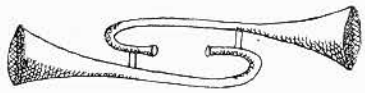


Fig. 137 — Pseudofono.

Taluni fisiologi, come l'Autenrieth, il Lussana, il Tullio, per spiegare la facoltà goniometrizzatrice, ritennero che essa fosse dovuta ad un abbinamento dell'azione dei canali semicircolari e di quello dell'udito esplicata dagli organi del Corti. Ma noi abbiamo visto come i canali semicircolari adempiano a ben altre funzioni, e cioè ci servono a rivelare l'equilibrio del corpo umano e le sue accelerazioni; in ogni modo poi la tesi dei suddetti scienziati non spiega affatto come sia indispensabile la biauricolarità per precisare la direzione di un suono. Alcuni fisici, prescindendo dallo stabilire quale sia l'organo e quale il meccanismo di goniometrizzazione, attenendosi alla ineguaglianza delle sensazioni derivante dal fatto che i due orecchi sono situati a distanze diverse dalla sorgente del moto, quando l'asse acustico non collima con l'asse congiungente, hanno proposto teorie diverse, per spiegare la possibilità di individuare la direzione di provenienza dei suoni. Così il Venturi emise l'ipotesi che ciò fosse dovuto alla differenza di intensità di suono che colpisce i due orecchi; Thompson e Lord Rayleigh ammisero invece che ciò fosse dovuto a differenza di fase; Agazzotti, Hornbostel ed il Wertheiner, supposero invece che il fenomeno fosse attribuibile a differenze di tempo, ed infine l'Hartley e il Fry ritennero che tutti gli elementi sopra detti fossero utili ad individuare la direzione di provenienza dei suoni. La verità è che nessuna delle teorie risponde in pieno ai fatti sperimentali, perchè ciascuna di esse cercò spiegazioni che non implicano la considerazione degli angoli che le membrane del timpano fanno con la direzione di provenienza del suono. Ora la determinazione di una direzione è possibile solamente determinando gli angoli che tale direzione forma con un sistema di assi coordinati di riferimento. Se

supponiamo che l'origine di tali assi coordinati sia situata nel punto di mezzo della retta che congiunge la membrana dell'orecchio sinistro alla membrana dell'orecchio destro, quando il corpo è nella posizione verticale, l'asse X risulterà orizzontale, quello Z verticale e quello Y orizzontale e normale a quello X. (Fig. 138).

Il piano ZY sarà di simmetria al corpo umano. Una sorgente sonora posta su tale piano e situata sull'asse Y invierà onde atmosferiche sonore alle due orecchie che incideranno sulle membrane con eguali angoli. Se viceversa la sorgente sonora esce dall'asse acustico Y gli angoli citati saranno diversi l'uno

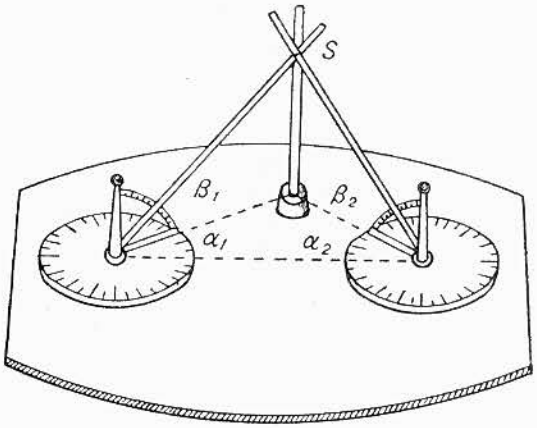


Fig. 138.

dall'altro. Parimenti dicasi per gli angoli di elevazione. In definitiva se la sorgente sonora è situata in un punto qualsiasi fuori dal piano ZY e da quello YX, gli angoli di direzione e di elevazione saranno diversi pei due orecchi, cioè:

$$\alpha_1 \neq \alpha_2 \qquad \beta_1 \neq \beta_2 \tag{3}$$

Per quanto detto al § 39°, la pressione p con la quale vengono colpite le membrane se esse fossero normali alla direzione di provenienza del suono, sarebbero in base alle relazioni (32) (36) di tale paragrafo:

$$p_1 = h\,\nu\,\frac{K}{R_1^2} = J_1 \qquad p_2 = h\,\nu\,\frac{K}{R_2^2} = J_2 \tag{4}$$

Designando con A l'area delle membrane, le (4) moltiplicate per A, danno

le forze F_1 ed F_2 con le quali le membrane sono sollecitate, cioè:

$$F_1 = J_1 A = h\nu \frac{K}{R_1^2} A \qquad F_2 = J_2 A = h\nu \frac{K}{R_2^2} A \qquad (5)$$

Se le membrane del timpano dei due orecchi opposte sono invece diversamente inclinate sulla direzione di provenienza del suono e formano gli angoli di elevazione e direzione di cui alle espressioni (3), le relazioni (5) diventano:

$$F_1 = J_1 A \cos \alpha_1 \cos \beta_1 = h\nu \frac{K}{R_1^2} A \cos \alpha_1 \cos \beta_1 \qquad (6)$$

$$F_2 = J_2 A \cos \alpha_2 \cos \beta_2 = h\nu \frac{K}{R_2^2} A \cos \alpha_2 \cos \beta_2$$

Da queste equazioni si vede che $F_1 = F_2$ solamente quando $R_1 = R_2$. Cioè le congiungenti la sorgente ai due orecchi hanno la stessa lunghezza, caso in cui si verifica $\alpha_1 = \alpha_2$, e solamente quando si ha $\beta_1 = \beta_2$.

Questo ci dice chiaramente che solamente quando la sorgente è situata sul piano medio verticale ZY le due membrane sono colpite da forze eguali ed opposte. Tali forze saranno poi inversamente proporzionali al quadrato delle distanze R della sorgente dalle orecchie.

Nel caso generale e per qualsiasi angolo, le due forze F_1 ed F_2 essendo perpendicolari alle due membrane opposte, avranno direzione contraria l'una all'altra, e la loro risultante sarà perciò

$$F = F_1 - F_2 \qquad (7)$$

A secondo che sia:

$$F_1 \gtreqless F_2 \qquad (8)$$

avremo una risultante diretta a destra, oppure nulla (equilibrio) o diretta verso sinistra.

Ora le accelerazioni molecolari atmosferiche contro le membrane del timpano corrispondenti alle forze F_1 ed F_2 vengono trasformate dall'organo del Corti in accelerazioni di elettroni (correnti elettriche) le quali fanno capo ai due goniometri di senso situati nei due emisferi laterali del cervelletto, in quanto è noto che i circuiti di un orecchio vanno ad uno degli emisferi del cervelletto, mentre i circuiti dell'orecchio opposto vanno all'altro emisfero.

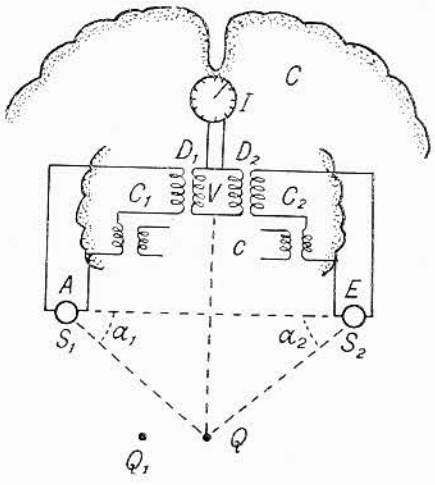


Fig. 139 — Collegamento induttivo tra il circuito centrale del verme e quelli laterali degli emisferi del cervelletto. *S S*) Corpuscoli bilaterali di senso - *V*) Verme - *C*) Cervello.

I goniometri di senso disposti nei due emisferi saranno quindi percorsi da due correnti dirette in sensi opposti. Se si vuole la risultante di tali due correnti bisognerà che queste siano convogliate sopra un unico conduttore. Questo conduttore è situato nel verme centrale del cervelletto situato com'è noto tra i due emisferi.

Il collegamento tra il circuito centrale del verme e quelli laterali degli emisferi è ottenuto per induzione, e lo schema relativo è quello segnato nella figura 139.

Il funzionamento è il seguente: quando i corpuscoli di senso dei due orecchi opposti S_1 ed S_2 sono soggetti alla stessa perturbazione, essi inviano correnti nei circuiti A e E che sono eguali e dirette in sensi opposti. Gli avvolgimenti induttivi C_1 e C_2 percorsi da tali correnti indurranno negli avvolgimenti affacciati D_1 e D_2 due correnti eguali e dirette in senso opposto, e poichè esse percorrono lo stesso circuito centrale si equilibreranno e nel galvanometro I si potrà notare tale equilibrio poichè la sua lancetta non subirà spostamenti. Se viceversa i due corpuscoli di senso S_1 ed S_2 sono diversamente stimolati perchè l'onda sonora incide sulle membrane opposte con angoli diversi, allora le correnti che percorrono i circuiti A e E saranno diverse l'una dall'altra e nel circuito centrale V del verme si produrrà una corrente elettrica destro o sinistro gira a secondo che prevalga la corrente del circuito A o quella del circuito E.

Se il circuito V del verme passa dal cervello, ed in questo è disposto un organo simile al galvanometro I, la cui lancetta si sposti di angoli proporzionali alla differenza delle correnti indotte, nella direzione che assume la lancetta avremo individuata la direzione di provenienza del suono. Non solo, ma spostando il corpo od una sua parte, ad esempio ruotando la testa, potremo trovare una posizione nella quale si equilibrano le due correnti inviate dagli organi del Corti delle opposte orecchie, e con ciò avremo effettuato anche il puntamento dell'asse acustico verso la direzione di provenienza delle onde sonore.

Dalla figura si vede chiaramente che se la sorgente Q delle vibrazioni

sonore giace sull'asse Y che passa per la mezzaria della retta S_1 S_2 che congiunge i due orecchi opposti, gli angoli α_1 α_2 che tale retta fa con le congiungenti della sorgente Q alle orecchie S_1 ed S_2, sono eguali, epperò le forze che stimolano le membrane opposte sono eguali e dirette in senso contrario, per cui nel galvanometro I non passa corrente. Se viceversa la sorgente Q si sposta dall'asse Y, ad esempio nel punto Q_1, gli angoli citati non sono più eguali, epperò nel galvanometro I passerà corrente diretta proprio nel senso di spostamento della sorgente.

È chiaro che se la sorgente si sposta con continuità, le correnti relative nel galvanometro I avranno non solo la direzione di tale spostamento, ma anche varieranno di intensità a seconda della velocità della sorgente, poichè con tale velocità variano gli angoli in parola.

Concludendo possiamo quindi dire che: **"Il cervelletto è costituito e funziona come un complesso di rivelatori di direzione di provenienza delle perturbazioni che provocano sensazioni psichiche, nonchè di un complesso di autotelepuntatori. I rivelatori di direzione sono costituiti da due goniometri di senso situati uno nell'emisfero di destra ed uno in quello di sinistra del cervelletto e dal goniometro centrale di senso posto nel verme. Essi sono collegati tra di loro a ponte induttivo.**

I telepuntatori invece sono costituiti dai due goniometri di moto situati simmetricamente nei due emisferi cerebellari di fronte ai goniometri di senso".

Ai goniometri di senso fanno capo i circuiti che provengono dai corpuscoli di senso, mentre ai goniometri di moto fanno capo i circuiti che vanno ai corpuscoli di moto. Opportuni collegamenti al cervello consentono a questo di intervenire nell'azione di comando dei movimenti, e di ricevere le notizie circa la direzione di provenienza degli stimoli di senso.

I circuiti sono disposti ed agiscono come descritto. Ultimata così l'indagine sulla struttura e sul funzionamento del cervelletto, non ci resta che riassumere ed enunciare tutte le scoperte fatte sulle tre parti che costituiscono il rombencefalo: midollo allungato, ponte e cervelletto. Elenchiamo qui di seguito tali scoperte:

700ª Scoperta - Il midollo allungato è costituito e funziona come una stazione costituita da un complesso di amplificatori interposti sulle linee nervose che dal cervello scendono alla spina dorsale o che risalgono ad esso.

701ª Scoperta - I nuclei dorsali, quelli ventrali e quelli connettivi, situati nel midollo spinale, sono costituiti di cellule ognuna delle quali è costituita e funziona come un triodo con i tre suoi caratteristici circuiti di filamento, griglia e placca.

702ª Scoperta - L'ampolla del triodo si identifica col globo nucleare centrale della cellula. La placca si identifica col nucleo. Il filamento e la griglia si identificano con le fibre denudate che entrano nel globo nucleare.
La sostanza semi-liquida posta all'interno del globo nucleare ha le stesse funzioni del vuoto nelle valvole termoioniche.

703ª Scoperta - Il circuito di placca di ogni cellula ha inserito in serie un determinato numero di batterie di alimentazione elettrica che sono costituite dai neuroni della materia grigia che stanno nella colonna spinale; inoltre tale circuito contiene in serie il corpuscolo di moto periferico da azionare.

704ª Scoperta - Il circuito di griglia di ogni cellula passa dal cervello.

705ª Scoperta - Gli scopi delle cellule triodiche situate nei nuclei del midollo allungato, sono i seguenti: amplificare le deboli correnti elettriche provenienti dal cervello sul circuito di griglia, mediante l'inserzione del circuito di placca che con tutta la potenza elettrica delle batterie del midollo spinale è posto in grado di azionare i corpuscoli di moto periferici. Consentire la regolazione di tale azione, la sua inibizione, od il suo inizio, con correnti cerebrali comandate e scatenate dalle volontà della psiche, sul circuito di griglia.

706ª Scoperta - I nuclei ventrali e dorsali del midollo allungato sono costituiti ciascuno da un determinato numero di cellule che funzionano ciascuna come il primo stadio di amplificazione.

707ª Scoperta - I nuclei connettivi del midollo allungato sono costituiti ciascuno da cellule ognuna delle quali funziona come secondo stadio di amplificazione.

708ª Scoperta - Il ponte è una stazione di smistamento di linee, a cui convergono le linee nervose che giungono

da tre direzioni diverse: la spina dorsale, il cervello ed il cervelletto.

709ª Scoperta - I punti nei quali sono fatti gli smistamenti di linee sono i nuclei del ponte. Ognuno di questi è costituito da tante cellule quante sono le fibre dei fasci nervosi che vi entrano o vi escono.

710ª Scoperta - L'ufficio delle cellule che costituiscono i nuclei del ponte, è quello delle spine di derivazione dei circuiti elettrici.

711ª Scoperta - Il cervelletto è costituito e funziona come un complesso di autogoniometrizzatori e di autotelepuntatori, che consentono rispettivamente di individuare la direzione di provenienza di una perturbazione esterna che incide sugli organi di senso e di orientare o meno verso tale direzione talune o tutte le parti del corpo.

712ª Scoperta - Gli organi principali del cervelletto sono i goniometri di senso e di moto. Essi sono costituiti da una serie di avvolgimenti induttivi disposti in ordine su due superfici curve affacciate.
Gli avvolgimenti costituiscono tanti tratti successivi che formano una curva. Più curve parallele e sovrapposte occupano l'intera area di un goniometro. Ogni goniometro è compreso su una superficie curva che vista dal suo centro di curvatura ha un ben determinato angolo massimo di elevazione ed un ben precisato angolo massimo di direzione.
La posizione di ogni avvolgimento è determinata da ben precisi angoli di elevazione e direzione.

713ª Scoperta - I goniometri di moto sono costituiti da tratti di avvolgimenti induttivi compresi in serie sui circuiti di griglia che comandano le correnti nei circuiti di placca destinate ad azionare i corpuscoli di moto.

714ª Scoperta - I goniometri di senso sono costituiti dai tratti di avvolgimenti induttivi compresi in serie sui circuiti che provengono dai corpuscoli di senso.

715ª Scoperta - I nuclei del cervelletto sono costituiti ciascuno di un numero di cellule pari al numero delle coppie di fibre che contengono i fasci nervosi che entrano

od escono dai nuclei stessi. Ogni cellula è costituita e funziona come un triodo rivelatore, il cui circuito di griglia comprende in serie un avvolgimento induttivo situato nel cervello, ed un altro avvolgimento induttivo situato sul goniometro di moto del cervelletto. Il circuito di placca comprende invece in serie le batterie di determinati elementi della spina dorsale ed i corpuscoli di moto periferici da azionare.

716ª Scoperta - Il telepuntamento automatico avviene nel seguente modo: quando i corpuscoli di senso vengono azionati da uno stimolo esterno, la corrente da essi suscitata percorre i circuiti di senso e dagli avvolgimenti compresi su di essi in serie disposti nei goniometri di senso passa per induzione sugli avvolgimenti affacciati dei goniometri di moto. Variano così le tensioni di griglia, e vengono scatenate le correnti di placca sui corpuscoli di moto che provvedono a muovere quelle parti articolate in modo che venga mantenuto il puntamento al mobile esterno.
Nel telepuntamento automatico sono quindi le vibrazioni emesse dal mobile che provocano il puntamento dell'organo o del corpo umano verso il mobile stesso.

717ª Scoperta - La diramazione del circuito di griglia al cervello serve a variare l'intensità della corrente di placca che aziona i corpuscoli di moto. Tale variazione può giungere sino all'inibizione e ad invertire i movimenti che si sarebbero effettuati per automatismo.
La diramazione del circuito di griglia al cervello permette infine a questo di azionare i corpuscoli di moto anche quando i corpuscoli di senso non vengono azionati.

718ª Scoperta - La variazione di intensità di corrente elettrica sul circuito di placca, corrisponde alla variazione di tonalità nervosa, anzi si identifica con essa. Tale variazione viene comandata da organi del cervello.

719ª Scoperta - Ogni organo di senso dispone di un goniometro di senso nel cervelletto, cui fanno capo tutti i circuiti dei corpuscoli di senso dell'organo considerato.

Otto sono i goniometri di senso, e corrispondono agli otto solchi principali del cervelletto.

720ª **Scoperta** - Ogni complesso di organi di moto necessari ad effettuare un puntamento di un organo di senso, dispone di un goniometro di moto al cervelletto a cui fanno capo tutti i circuiti dei corpuscoli di moto destinati a muovere le varie parti di quel complesso.
Otto sono i goniometri di moto e corrispondono agli otto lobi del cervelletto.
Ogni organo di moto dispone di una lamina del cervelletto. Ogni parte articolata di ciascun organo di moto dispone di un girulo.

721ª **Scoperta** - Tutti i circuiti provenienti dai corpuscoli di senso sono divisi in due fasci: uno che comprende quelli della parte destra del corpo umano che vanno a far capo agli otto goniometri di senso situati nell'emisfero sinistro del cervelletto, l'altro fascio che comprende tutti i circuiti provenienti da sinistra del corpo umano e vanno a far capo agli otto goniometri di senso collocati nell'emisfero di destra del cervelletto.

722ª **Scoperta** - L'incrocio dei fasci nervosi è fatto per neutralizzare l'induzione mutua.

723ª **Scoperta** - Tutti i circuiti dei corpuscoli di moto sono divisi in due fasci: uno che comprende quelli provenienti dalla parte destra del corpo e vanno a finire negli otto goniometri di moto situati nell'emisfero sinistro del cervelletto, l'altro fascio che comprende tutti i circuiti provenienti dalla sinistra del corpo e vanno a finire agli otto goniometri di moto situati nell'emisfero di destra del cervelletto.

724ª **Scoperta** - Il verme centrale del cervelletto contiene otto goniometri di senso collegati induttivamente alle diramazioni dei goniometri di senso laterali ed omonimi degli opposti emisferi cerebellari.
Le estremità dei circuiti dei goniometri del verme fanno capo ad un organo rivelatore di direzione situato nel cervello.

725ª **Scoperta** - La rivelazione della direzione di provenienza di una perturbazione che produce una sensazione psichica, è basata sulla duplicità degli organi di

senso e sulla loro simmetria di posizione rispetto all'asse di senso che passa per la mezzaria della retta che congiunge i due organi di senso omonimo. Dagli angoli che tale retta fa con le rette congiungenti le sue estremità alla sorgente delle perturbazioni, dipendono le intensità delle correnti inviate agli avvolgimenti opposti del verme. Dalla velocità di variazione di tali angoli dipende la velocità di variazione della corrente risultante.

726ª **Scoperta** - Ogni goniometro di senso essendo costituito da una superficie rigata da tanti tratti di circuiti diversi provenienti dai corpuscoli di senso, è atto a riprodurre su tale mosaico di tratti qualsiasi curva, figura o traiettoria, sì che l'immagine della perturbazione esterna viene rispecchiata sulla superficie del goniometro di senso sotto forma di immagine di perturbazioni elettriche. Queste, se il cervello non le neutralizza, vengono trasferite sui tratti affacciati del goniometro di moto per induzione, sì che variando le tensioni di griglia vengono azionati i corpuscoli di moto automaticamente.

§ 61° - IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE: MESENCEFALO - SUE PARTI.

Il mesencefalo è la parte più piccola del cervello. Ha la forma di un cuboide ed è situato tra il rombencefalo e gli organi anteriori cerebrali. È costituito da tre parti principali: *i peduncoli, l'acquedotto e la lamina quadrigemina.*

La sezione del mesencefalo con un piano trasversale, si presenta come schematizzato nella figura 140. In essa si notano: 1°) i peduncoli *P*; 2°) la sostanza nera *N*; 3°) la lamina quadrigemina *Q*; 4°) l'acquedotto centrale *A*; 5°) il tegmento *T*.

Descriviamo brevemente le parti ora nominate nell'ordine in cui sono state citate:

1°) I PEDUNCOLI *P* hanno la forma, in sezione, di una mezzaluna e sono composti di fasci longitudinali divisi da striscie radiali. La maggior parte di tali fasci nervosi hanno origine nel telencefalo e per il piede del peduncolo passano al ponte, alla midolla allungata, ed a quella spinale. Nella base del peduncolo si distinguono 5 parti: una da cui passano le fibre che collegano la zona occipitale e temporale del mantello cerebrale con i nuclei del ponte, una seconda da cui passano le fibre che collegano la regione frontale dell'emisfero cerebrale al ponte, una terza da cui passano le fibre cerebro-oculari, una quarta da cui passano le fibre cerebro-spinali, ed una quinta infine dalla quale passano fibre dirette al ponte.

2°) LA SOSTANZA NERA *N* divide il tegmento *T* dalla base del peduncolo ed è costituita da fibre che derivano dal corpo striato e da un nucleo interpeduncolare che si mette in relazione col nucleo dorsale del tegmento e col diencefalo.

3°) LA LAMINA QUADRIGEMINA *Q* è costituita da quattro prominenze chiamate «*tubercoli quadrigemelli*», aventi forma di mammelle e disposti agli angoli di un quadrilatero. Si distinguono 2 tubercoli inferiori e 2 superiori. Gli inferiori sono centri acustici costituiti da nuclei con fibre tetto-bulbari in comunicazione col tegmento, con

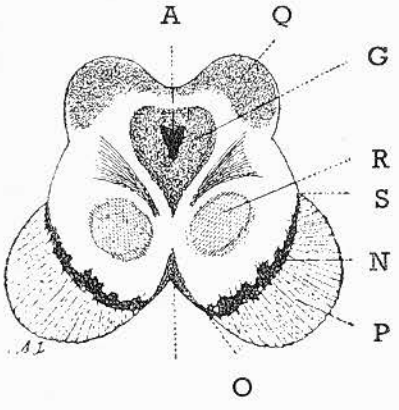


Fig. 140 — Sezione del mesencefalo.

fibre tetto-olivari in collegamento con l'oliva superiore, con fibre diencefaliche che vanno dal corpo genicolato medio alla corteccia cerebrale.

I due tubercoli superiori invece sono centri visivi e sono costituiti di 5 strati: lo « *zonale* » composto di fibre provenienti dal tratto ottico; la « *cappa cinerea* » composta di fibre che provengono e terminano nel tratto ottico; il « *bianco cinereo superficiale* » che deriva fibre dal tratto ottico, dal corpo genicolato e dal lemnisco; il « *bianco cinereo profondo* » con fibre che vanno al tegmento mesencefalico formando le vie tetto-bulbari diretta ed incrociata, con fibre che vanno al tubercolo opposto, e con altre che provengono dal corpo genicolato laterale; il « *grigio centrale* » che costituisce un anello intorno all'acquedotto.

4°) L'ACQUEDOTTO CENTRALE *A* è un canale lungo circa 15 mm. e largo 1-2 mm. che in basso comunica col 4° ventricolo ed in alto sbocca nel 3° ventricolo. Esso segna il limite fra le due parti del mesencefalo. Nel tetto e nel pavimento del canale si notano solchi e rughe, e nell'estremità anteriore del tetto dei corpuscoli tondeggianti che costituiscono l'organo pneumatico del Bergmann.

5°) IL TEGMENTO *T* è costituito dalle seguenti formazioni: A) dal nucleo trocleare; B) dal nucleo oculomotore; C) dai fasci longitudinali mediali; D) dai bracci congiuntivi; E) dal nucleo rosso; F) dal lemnisco; G) dalla formazione reticolare.

Descriveremo ora brevemente ciascuna formazione.

A) *Il nucleo trocleare* è l'origine del nervo trocleare. È situato lateralmente e sotto l'acquedotto. È costituito da cellule poliedriche. Riceve fibre dalla sostanza reticolare ed è in collegamento col telencefalo e col cervelletto.

B) *Il nucleo oculo-motore* è l'origine del nervo omonimo. È situato lateralmente e sotto l'acquedotto a lato della linea mediana. È costituito da una colonna grigia che si prolunga dal nucleo trocleare e nella quale si distinguono: il nucleo laterale, il mediano, il secondario dorsale, il secondario ventrale, il parvicellulare, ed il bulbo principale.

Il nucleo oculo-motore ha collegamenti col cervelletto, col telencefalo e coi nuclei del nervo vestibolare.

C) *I fasci longitudinali mediali* sono disposti ventralmente ai nervi trocleari ed oculo-motori. Sono costituiti di fibre ascendenti dei terminali del nervo vestibolare, e di fibre discendenti che originano dal grigio centrale, dal nucleo della commessura posteriore e dal nucleo oculo-motore.

D) *Braccio congiuntivo*. È costituito da due fasci midollari provenienti dal cervelletto che hanno sezione semilunare con le concavità disposte sull'acquedotto. Essi si incrociano sulla linea mediana e si dispongono al lato

di essa e ventralmente all'acquedotto sinchè raggiungono i due nuclei rossi dai quali escono assottigliati per proseguire verso il diencefalo.

E) Nuclei rossi R. Sono due, uno per lato della linea mediana superiormente alla sostanza nera. Hanno sezione ovale e sono in collegamento col cervelletto, col midollo spinale, col talamo, col prosencefalo.

F) Il lemnisco è costituito da fibre dei lemnischi mediale e laterale del ponte. Ha sezione semilunare. La porzione mediale del lemnisco, situata dorsalmente alla sostanza nera, prosegue sino al diencefalo entrando in rapporto con il fascio del peduncolo mamillare che si porta sull'ippotalamo. La porzione laterale ha fibre della via acustica, del lemnisco mediale, del trigemino, e dell'antero laterale del midollo spinale. Si colloca lateralmente al braccio congiuntivo formando il « trigono del lemnisco » che passando dal tegmento alla lamina quadrigemina, va al metatalamo.

G) La formazione reticolare consta dei fasci: talamo-spinali, talamo-olivari, tetto-bulbari, cerebro-spinali, trigemino-talamici, mamillo-tegmentali.

FISIOLOGIA MODERNA DEL MESENCEFALO

La fisiologia moderna ci dice ben poco circa la costituzione ed il funzionamento dei singoli organi e del complesso che costituisce il mesencefalo. Infatti per quanto riguarda i due quadrigemini superiori essa si limita in sostanza ad assicurarci che sono centri ai quali affluiscono le fibre preposte al moto degli occhi e delle palpebre ed alla dilatazione delle pupille, mentre i due quadrigemini inferiori sono centri ai quali affluiscono fibre preposte al moto di altre parti del corpo.

Per quanto riguarda i peduncoli cerebrali la fisiologia ci dice che in essi decorrono le vie della mobilità volontaria (piano inferiore) e della sensibilità generale (piano superiore). Le funzioni poi del nucleo rosso sarebbero quelle di una ripartizione del tono muscolare e di riassetto dell'equilibrio del corpo in relazione con riflessi labirintici.

In complesso la fisiologia odierna considera il mesencefalo come organo che presiede all'innervazione di quasi tutti i muscoli della cavità orbitaria e come centro superiore di riflessione in collegamento col cervelletto, col bulbo (fibre acustiche) e col diencefalo (fibre ottiche), ed esercitante con le sue fibre discendenti (rubro-spinali e tetto-bulbari) azioni sui nuclei motori del ponte, del midollo allungato e del midollo spinale, ammettendo che nella sostanza bianca del mesencefalo si trovano fasci discendenti di origine corticale ed ascendenti di origine midollare, bulbare e cerebellare.

Come si vede, la fisiologia ci dà vaghe nozioni sul mesencefalo che non sono affatto sufficienti a spiegarci il meccanismo e le funzioni, nè dei singoli organi, nè del complesso di essi che costituisce tale parte del cervello.

Questa incertezza e vaga generalità di cognizioni sono dovute in primo luogo alla non precisata conoscenza della struttura anatomica dei vari organi del mesencefalo ed alla incompleta conoscenza dei circuiti che li collegano, ed in secondo luogo sono dovute al fatto che si è voluto considerare il mesencefalo come un complesso indipendente dal diencefalo, mentre invece, come vedremo nel prossimo paragrafo, queste due parti del cervello hanno organi che si integrano funzionalmente e perciò le due parti vanno considerate come un complesso unitario. Con ciò vogliamo chiarire che la suddivisione anatomica mesencefalo-diencefalo è stata sinora fatta arbitrariamente in base ad apparenze esteriori, per pura evidenza di limiti topografici che sembrano mettere in rilievo tale suddivisione, la quale però non corrisponde affatto alla unità funzionale dei due complessi, ed alle funzioni specifiche che risultano dall'abbinamento di organi che appartengono ad entrambe le parti.

Per tali ragioni, non si può comprendere la costituzione ed il funzionamento dei singoli organi del mesencefalo se non abbinandoli con quelli del diencefalo. Ma ciò equivale a considerare il mesencefalo ed il diencefalo come un complesso funzionale unitario. Questa considerazione ci costringe a deviare dalla norma tenuta sin qui di enunciare le scoperte relative ad ogni paragrafo, ed a rimandare quelle sul mesencefalo, ora descritto, alla fine del prossimo paragrafo dopo aver descritto le singole parti del diencefalo, i circuiti relativi ed il loro abbinamento con gli organi del mesencefalo.

§ 62° - IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE: DIENCEFALO - SUE PARTI - MESENCEFALO E DIENCEFALO QUALI CABINA ELETTRICA CONTENENTE GLI STADI INTERMEDI DEGLI APPARATI RICEVENTI E TRASMITTENTI, NONCHÈ GLI ORGANI AUSILIARI - SCHEMA E FUNZIONAMENTO DEI VARI ORGANI E CIRCUITI.

Il diencefalo è situato tra il mesencefalo ed il telencefalo. Appare essenzialmente costituito da due formazioni ovoidi simmetriche alla linea mediana, separate tra di loro dalla fessura del terzo ventricolo, parti che si riuniscono in basso con la lamina quadrigemina e col peduncolo cerebrale. (Fig. 141).

Il diencefalo è costituito di due parti principali: A) L'IPPOTALAMO, B) IL TALAMENCEFALO.

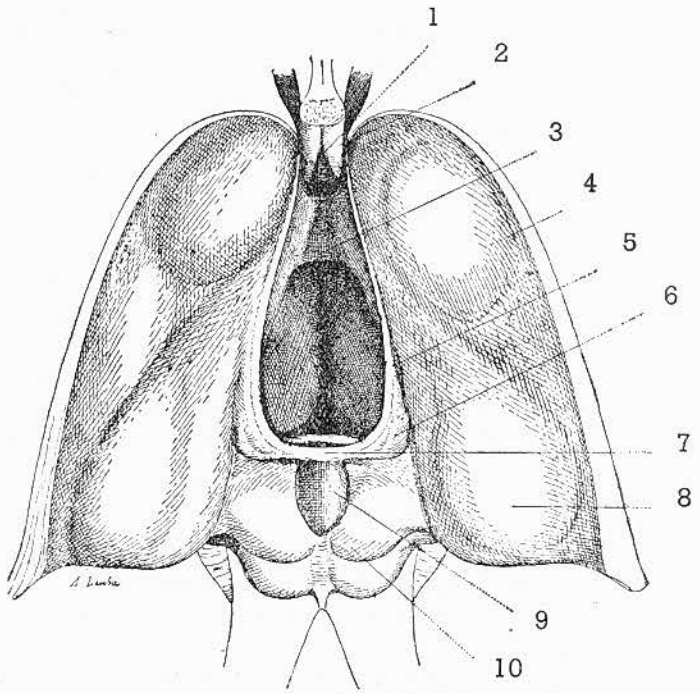


Fig. 141 — Il diencefalo veduto dall'alto - 1) Recesso triangolare - 2) Colonna del fornice - 3) Massa intermedia - 4) Tubercolo anteriore - 5) Tenia del talamo - 6) Trigono della Habenula - 7) Commessura habenulare - 8) Pulvinare - 9) Corpo pineale - 10) Lamina quadrigemina.

A) L'IPPOTALAMO è costituito dalle seguenti formazioni: 1) dai corpi mammillari; 2°) dal tuber cinereum; 3°) dall'ipofisi; 4°) dal chiasma ottico; 5°) dai tratti ottici; 6°) dalla regione subtalamica.

Decriviamo brevemente tali organi.

1°) *I corpi mammillari* sono due rigonfiamenti simmetrici situati da bande opposte della linea mediana. Sono costituiti da una capsula bianca esterna e da due nuclei grigi che hanno cellule che emettono fibre in due rami: il mammino talamico che va al nucleo anteriore del talamo, ed il mammino tegmentale che va al tegmento del mesencefalo. I nuclei ricevono fibre da quest'ultimo organo e dalla colonna del fornice proveniente dall'ippocampo.

2°) *Il tuber cinereum* è una lamina grigia, prolungamento del grigio dell'infundibolo, il quale si unisce all'ipofisi. È costituito da cellule e nuclei. Vi passano le fibre connettenti del Meynert e del Gudden, stabilendo collegamento tra il corpo genicolato mediale ed il corpo striato.

3°) *L'ipofisi* è una formazione ovoide appesa all'infundibolo. È costituita di due parti: un lobo giallo-rosso ed uno bianco-grigio. Il primo è glandulare, il secondo nervoso. Quest'ultimo è collegato con fibre al tuber cinereum.

4°) *Il chiasma* ottico è una lamina quadrangolare i cui vertici anteriori si prolungano con i nervi ottici, ed i posteriori con i tratti ottici.

5°) *I tratti ottici* sono fasci nervosi che partono dal chiasma ottico passando dal tuber cinereum e dall'estremità superiore del peduncolo cerebrale, terminando ad una radice mediale in collegamento col corpo genicolato mediale, ed una radice laterale che fa capo al corpo genicolato laterale.

6°) *La regione subtalamica* è la continuazione del tegmento del mesencefalo, ed è composta di due strati: uno basale ed uno dorsale. Il primo contiene il nucleo ippotalamico grigio-giallo e la lente biconvessa. Questo nucleo è in collegamento col piede del peduncolo, col talamo, con la corteccia cerebrale ed il corpo striato. Il secondo strato invece è in collegamento col nucleo rosso, col grigio centrale del mesencefalo, con la formazione reticolare del tegmento e con la lamina midollare esterna.

Quest'ultima ha fibre che provengono dalla midolla spinale, dal bulbo e dal talamo, fibre che collegano il talamo con le parti grigie ippotalamiche, ed infine altre che collegano il mantello cerebrale con il corpo striato del talamo.

B) IL TALAMENCEFALO si suddivide in tre parti: a) il metatalamo; b) il talamo; c) l'epitalamo.

Descriviamo brevemente queste parti.

a) *Il metatalamo* è costituito dai due corpi genicolati: il mediale ed

il laterale ed inoltre ha una terza formazione chiamata pulvinar (*P*). Il corpo genicolato mediale è di forma ovoide di color grigio in collegamento con la via acustica e con la corteccia cerebrale del lobo temporale, nonchè col braccio quadrigemino inferiore.

Il corpo genicolato laterale invece riceve da un lato la radice del tratto ottico e dall'altra il braccio quadrigemino superiore. Contiene un nucleo di color grigio striato. Le fibre superficiali di questo vanno al braccio quadrigemino superiore ed al tubercolo relativo, mentre invece le sue fibre profonde vanno al pulvinar. Le cellule del nucleo inviano neuriti che formano la via ottica centrale ed il tratto ottico che va alla retina.

Il pulvinar è la continuazione del nucleo laterale del talamo. Il pulvinar dà fibre al peduncolo posteriore del talamo che costituisce la via ottica centrale che fa capo al lobo occipitale dell'emisfero cerebrale.

Le fibre del nervo ottico che origina sulla retina si incrociano parzialmente sul chiasma con quelle del lato opposto. Tutte finiscono negli strati superficiali del tubercolo quadrigemino superiore e negli strati superficiali del pulvinar.

b) *Il talamo* è costituito da tre strati bianchi: uno zonale, uno midollare esterno ed uno strato grigio centrale. In più esso ha una capsula interna.

La sostanza grigia è divisa in tre nuclei: quello anteriore corrispondente al tubercolo anteriore, quello mediale che si estende al grigio centrale, quello laterale che si prolunga nel pulvinar. Quest'ultimo nucleo si risolve in due: uno dorsale ed uno ventrale, il quale a sua volta si suddivide in altri nuclei più piccoli.

Il talamo è collegato alla corteccia cerebrale, all'ippocampo, alla midolla allungata, al midollo spinale, al nucleo dell'habenula, al corpo striato. Pel talamo passano tutte le vie sensitive che vanno al telencefalo.

c) *L'epitalamo* è costituito dalle seguenti tre parti: il corpo pineale, il nucleo dell'habenula e la commessura posteriore del cervello. Il corpo pineale ha forma cuneare con la base rivolta alla cavità del terzo ventricolo, ed è diviso in due labbri: il superiore unito al trigono da un fascio bianco detto habenula, e l'inferiore che è attraversato da un fascio che collega i due talami e le parti antero-laterali del mesencefalo.

Il nucleo dall'habenula è un gruppo di cellule in collegamento col rinencefalo e con i centri corticali del senso orale. Invia neuriti al ganglio interpeduncolare che è in collegamento con la stria midollare ricevente fibre dal talamo, dalle colonne del fornice e dal setto pellucido del telencefalo.

La commessura posteriore è un fascio nervoso che proviene dal grigio centrale del mesencefalo e va a quello del diencefalo.

FISIOLOGIA DEL DIENCEFALO

La fisiologia odierna non ci dice un gran che sul funzionamento dei singoli organi del diencefalo e su quello del suo complesso. Questa scienza infatti ci assicura che i talami, nell'uomo, costituiscono una stazione delle vie sensoriali dirette agli emisferi cerebrali. È stato accertato inoltre che gli impulsi cerebellari che i talami trasmettono alla corteccia, regolano i moti volontari, in quanto la lesione dei talami produce gli stessi disturbi delle lesioni del cervelletto, e cioè astenia, atonia, astasia dei muscoli del lato opposto, corea. Ciascun emisfero cerebellare, tramite il talamo ottico controlaterale, guida la corteccia cerebrale del lato opposto. Questa attraverso la via piramidale dirige il meccanismo motore del midollo della metà opposta del corpo, cioè della metà in cui è situato l'emisfero cerebellare da cui sono partiti gli impulsi. La fisiologia ritiene poi che nei talami avvenga la percezione rozza del calore e del dolore e dei moti muscolari più ampi, e ritiene anche che i talami esaltino e perfezionino le reazioni, specialmente quelle che seguono le sensazioni dolorifiche.

Il Goltz, che ha fatto esperimenti su cani e rane talamiche, ha potuto constatare che questi animali reagiscono a stimoli luminosi, sonori e gustativi, ma sono incapaci di manifestare stati emotivi, coscienza, intelligenza e memoria, in quanto manca la comunicazione con gli emisferi cerebrali asportati. I talami quindi agiscono come luoghi di riflesso degli stimoli che seguono gli stati umorali, e queste reazioni vengono a mancare quando siano asportati i talami. Questi poi ed i nuclei ipotalamici sembrano anche regolatori della vita vegetativa, tanto che al complesso del diencefalo si attribuiscono reazioni emotive, quali la sudorazione, la variazione della pressione sanguigna, la dilatazione delle pupille, ecc. La separazione dei talami dalla corteccia cerebrale porta a debolezza, atasia, corea, ed a perdita di discriminazione tattile. Se vi è lesione post-talamica si notano disturbi visivi, mentre se vi è lesione sub-talamica vengono abolite anche le sensazioni dolorifiche e termiche.

In definitiva la fisiologia moderna ritiene che il diencefalo sia costituito da organi che funzionano da stazioni terminali delle vie sensitive secondarie, e da stazioni iniziali dalle quali partono i fasci nervosi che vanno agli organi motori del tronco e del midollo spinale. Ritiene inoltre che il diencefalo, tramite i gruppi cellulari ed i nuclei del talamo, sia in collegamento col corpo striato e con la corteccia cerebrale.

Come si vede le nozioni fisiologiche sul diencefalo sono frammentarie e vaghe, ma è da considerare che ciò è dovuto sia al fatto che l'anatomia non ha ancora chiarito la struttura intima di molti dei suoi organi ed i loro col-

legamenti, sia al fatto che si è cercato sino ad oggi di scoprire le funzioni del diencefalo separatamente da quelle del mesencefalo, mentre, come abbiamo già fatto rilevare, queste due parti del cervello hanno organi che per conseguire una funzione debbono essere abbinati. Da ciò emerge la necessità di prendere in esame i particolari complessi di organi di entrambe le parti che quelle funzioni esplicano.

I MISTERI DEL MESENCEFALO E DEL DIENCEFALO SVELATI

Dalle nozioni fisio-anatomiche sul diencefalo, sopra riassunte, si può dedurre subito quanto segue:

1°) Contrariamente a quanto ritenuto da taluno, stati emotivi, coscienza, intelligenza e memoria, non si formano nel diencefalo, ma solamente variano o si differenziano in esso gli stimoli delle reazioni prodotti da quelle attività che sono esclusive dell'anima e che perciò non possono formarsi in un organo materiale come il diencefalo, nè possono da questo essere suscitate direttamente nell'anima, perchè le vibrazioni che suscitano le sensazioni passano sì pel diencefalo, ma proseguono sino ai centri di associazione, sedi dell'anima, per essere da questa rivelate sotto forma di sensazioni.

2°) Nel diencefalo vi devono quindi essere concentrati organi elettrici che servono a ricevere, a trasformare ed a ritrasmettere le correnti elettroniche che partendo dalla corteccia sono dirette verso gli organi periferici, o viceversa. Vi devono inoltre essere organi elettrici di autoregolazione di determinate funzioni.

3°) Il diencefalo non può rivelare alcuna sensazione, perchè in base al principio unifenomenico, essendo esso costituito di parti materiali non può che ricevere, trasformare e ritrasmettere delle vibrazioni corpuscolari. Se esso sembra che grossolanamente riveli talune sensazioni, come quella dolorifica ciò è dovuta al fatto che le correnti elettroniche provenienti dai rispettivi corpuscoli di senso possono far agire automaticamente taluni organi di moto in arco riflesso, sì che si manifesta una reazione come quella che si avrebbe se quel movimento fosse stato prodotto volontariamente in seguito ad una sensazione realmente percepita. Ciò è confermato dal fatto che anche le altre vibrazioni a frequenza acustica, luminosa, saporosa, odorosa, ecc., manifestano reazioni simili, come abbiamo riscontrato negli animali talamici.

Tutti 8 gli stimoli di senso danno quindi reazioni motrici automatiche tramite il diencefalo, se tali reazioni non sono inibite dalla corteccia cerebrale. Vedendo tali reazioni noi abbiamo l'illusione che l'animale talamico senta

il caldo, il dolore, il suono, l'odore, il sapore, la forza, l'elettricità e che veda la luce, mentre in realtà queste sensazioni non le può avere perchè mancano gli emisferi cerebrali e gli organi centrali di rivelazione psichica.

Che le sensazioni suddette siano rivelate altrove, e non nel diencefalo, lo dimostra il fatto che le correnti elettriche relative vanno alle coppie di aree simmetriche bilaterali di senso disposte nella corteccia dei due emisferi cerebrali, e da queste passano nei centri di associazione posteriore ed anteriore rispettivamente localizzati nel lobo parietale ed in quello frontale, che per essere le estreme località ove giungono le correnti elettriche predette, sono certamente i luoghi ove tali correnti suscitano nell'anima le sensazioni relative.

I concetti su esposti, basati su la logica stringente dei fatti, ci dicono dunque che mesencefalo e diencefalo sono complessi di organi ad azione fisica e non psichica, cioè complessi di organi che possono ricevere, modificare e trasmettere solamente correnti elettroniche, e non sensazioni od altre attività psichiche di esclusiva pertinenza dell'anima.

Seguendo questa basilare conclusione, cercheremo ora di spiegare la costituzione ed il funzionamento degli organi e dei circuiti del mensencefalo e del diencefalo, e per restare nel concreto ci interesseremo dello schema relativo ad un determinato organo, ad esempio la vista, con la tacita intesa che tale schema troverà il suo analogo in quello dell'udito, stante che i corpi mammillari sono 4, due per la vista e due per l'udito.

Nella figura 142 abbiamo tracciato lo schema dei circuiti dell'organo della vista, circuiti che comprendono varie formazioni del mesencefalo e del diencefalo.

Dallo schema si vede che le fibre del nervo ottico che partono dalle cellule foto-elettriche di ciascuna retina, in parte si incrociano nel chiasma *CH* con quelle del lato opposto, ed in parte non si incrociano. Sono quindi 4 fasci di fibre: uno diretto ed uno incrociato a sinistra, ed uno diretto ed uno incrociato a destra. Le fibre dirette provengono dal terzo laterale della retina corrispondente, quelle incrociate provengono invece dai due terzi mediali dalla retina del lato opposto. Tali fasci fanno capo rispettivamente ai due talami ottici *T* ed ai due corpi genicolati esterni *CG* disposti simmetricamente a destra ed a sinistra del piano medio.

Nei due tubercoli quadrigemini superiori *QS* egualmente disposti simmetrici al detto piano, fanno capo invece le fibre dirette ed incrociate dei corpuscoli oculo-motori. Un ramo di fibre congiunge ciascun tubercolo superiore al rispettivo nucleo oculo-motore omolaterale *NO* e poichè tale nucleo è in collegamento sia col telencefalo, sia col cervelletto, le fibre che provengono dai corpuscoli di moto dell'occhio da una diramazione vanno alla corteccia cerebrale pei comandi volontari, e dall'altra vanno al gonio-

metro di moto del cervelletto per il puntamento automatico dell'asse ottico.

D'altra parte anche dai talami partono fibre che vanno al cervelletto e fibre che vanno alla corteccia cerebrale, per cui le fibre che provengono dalle cellule fotoelettriche della retina giunte nei talami si pongono in collegamento da una parte con i goniometri di senso visivo del cervelletto e dall'altra con la corteccia cerebrale. Come già sappiamo, il goniometro di moto

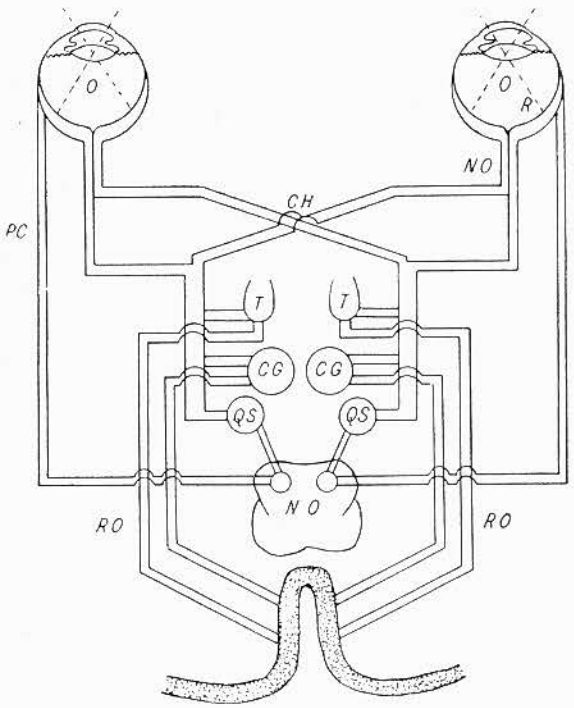


Fig. 142 — Schema del circuito della vista nella regione del mesencefalo e del diencefalo - *NO*) Nervo ottico - *T*) Talamo - *CG*) Corpo genicolato esterno - *QS*) Corpi quadrigemini superiori - *N, O*) Nervo oculo motore - *RO*) Radiazioni ottiche - *O*) Occhi - *R*) Retina - *PC*) Nervo per il padiglione cigliare - *CH*) Chiasma.

e quello di senso disposti nel cervelletto, essendo affacciati ed in collegamento induttivo, rendono possibile il puntamento automatico dell'asse ottico all'oggetto esterno, mentre le diramazioni che vanno alle aree di moto del cervello, rendono possibile il puntamento volontario di tale asse, e le diramazioni che vanno alle aere sensitive sono destinate a suscitare nell'anima le sensazioni luminose.

È chiaro che se il puntamento automatico o volontario non avviene e

l'oggetto esterno si muove, l'anima percepisce tale movimento, non solo, ma per effetto stereoscopico ne percepisce il rilievo, ne sa determinare la direzione istantanea di sito e quella di moto nonchè la distanza approssimata.

Da quanto sopra risulta quindi chiaro che i due tubercoli quadrigemini superiori ed i due nuclei oculo-motori servono a collegare i corpuscoli di moto degli occhi sia al goniometro di moto del cervelletto, sia alla corteccia cerebrale, e che i due talami ed i due corpi genicolati servono a collegare i corpuscoli di senso (cellule foto-elettriche) degli occhi al goniometro di senso nel cervelletto ed alla corteccia cerebrale.

Una disposizione simile vi deve essere per l'udito. Infatti le fibre sensitive provenienti dall'organo del Corti che costituiscono il nervo cocleare vanno a finire nei due nuclei acustico e cocleare ventrale, dai quali escono fibre che passano nel corpo trapezoidale, nell'oliva superiore, nel lemnisco laterale, nel tegmento, nella lamina quadrigemina per terminare nel metatalamo, e precisamente nel corpo genicolato mediale in collegamento con la corteccia cerebrale e coi centri di associazione, nei quali l'anima rivela le vibrazioni ivi trasmesse sotto forma di sensazioni acustiche. Una diramazione di tali fibre sensitive adduce al pulvinar e da questo al talamo che è in collegamento col goniometro di senso acustico nel cervelletto. D'altra parte dalla corteccia cerebrale (area di moto) partono delle fibre che raggiungono i due quadrigemini inferiori e vanno al goniometro di moto del cervelletto e da questo ai corpuscoli di moto periferici interessati al puntamento dell'asse acustico. Il goniometro di senso acustico e quello di moto relativo, essendo affacciati ed in collegamento induttivo unidirezionale, consentono, come abbiamo visto altrove, il puntamento automatico dell'asse acustico alla sorgente delle vibrazioni acustiche esterne, mentre le diramazioni che vanno alle aree corticali di moto rendono possibile il puntamento volontario, oppure l'inibizione o la regolazione di quello automatico.

Le diramazioni invece che vanno alle aree corticali di senso sono destinate a suscitare nell'anima le sensazioni acustiche. È chiaro che se il puntamento automatico o volontario non avviene per inibizione, in base agli effetti biauricolari, l'anima è in grado di determinare la direzione della sorgente delle vibrazioni acustiche, e se questa si muove, l'anima è in grado di determinare la direzione di tale movimento.

Circuiti simili a quelli della vista e dell'udito vi devono essere nel mesencefalo e nel diencefalo per gli altri organi di senso e di moto corrispettivi.

Il complesso principale del mesencefalo e del diencefalo è formato quindi da apparati e da collegamenti costituiti e disposti in modo tale da consentire, in coordinazione col rombencefalo e col telencefalo, il puntamento automatico o volontario dell'asse di uno dei qualsiasi organi di senso, da rendere

inoltre possibile di suscitare nell'anima tutte le sensazioni, di individuare la direzione e valutare la distanza della sorgente delle vibrazioni relative, nonchè di percepirne i movimenti, la loro direzione e senso.

Si può obiettare che gli stessi scopi potevano essere ottenuti con semplici collegamenti nervosi del cervelletto col telencefalo, senza l'interposizione degli organi del mesencefalo e del diencefalo, ma tale obiezione fa risaltare che gli organi in parola se sono interposti in quei collegamenti debbono esplicare funzioni speciali indispensabili a conseguire gli scopi citati.

Quali sono queste funzioni? Anzitutto è logico che debbano essere funzioni ausiliari che non vietano gli scopi già conseguibili dagli organi estremi del rombencefalo e del telencefalo collegati tra di loro, ma bensì che favoriscono tali scopi. Ora quali possono essere gli organi interposti su delle linee elettriche atti a facilitare lo scopo già conseguibile dagli apparecchi estremi e dal loro collegamento? Per rispondere a questa domanda facciamo osservare che sia le correnti elettriche in arrivo che quelle in partenza devono in genere essere amplificate, sia al fine di compensare l'attenuazione subita durante il percorso, sia al fine di essere in grado di azionare organi di ricezione che richiedono maggior forza per essere posti in azione. Tale amplificazione richiede quindi dei triodi, delle resistenze, dei condensatori, delle induttanze, dei circuiti a griglia, di placca, dei filamenti, ecc. Inoltre la facoltà dell'anima di inibire o regolare un movimento automatico e quella di poter far iniziare, compiere e cessare più o meno rapidamente un movimento volontario al corpo od a una sua parte, richiedono organi di inserzione, di commutazione e di regolazione delle correnti elettriche, sì che esse possano essere fatte circolare o meno e possano raggiungere più o meno rapidamente massimi o minimi necessari a conseguire gli scopi prefissi.

Emerge chiaro che il mesencefalo ed il diencefalo avendo organi ai quali pervengono le correnti trasmesse dai corpuscoli periferici di senso, ed avendo organi dai quali partono correnti dirette ai corpuscoli di moto periferici distanti, devono essere costituiti da un complesso di apparecchi riceventi e trasmittenti costituiti ciascuno da vari stadi, pressapoco come sono costituite le radio riceventi e trasmittenti.

Per ogni organo di senso e di moto vi sarà uno di tali apparecchi riceventi e trasmittenti, costituiti ciascuno da più stadi. Tali stadi saranno diversi da un organo di senso all'altro, allo stesso modo che gli stadi di una stazione televisiva sono diversi da quelli di una stazione ricevente telefonica.

In generale però potremo ritenere che gli apparecchi di ricezione delle correnti di senso in arrivo al cervello siano costituiti dai seguenti stadi: Amplificazione - Raddrizzamento - Valvola di potenza - Apparecchio di rivelazione finale. (Fig. 143 *a*).

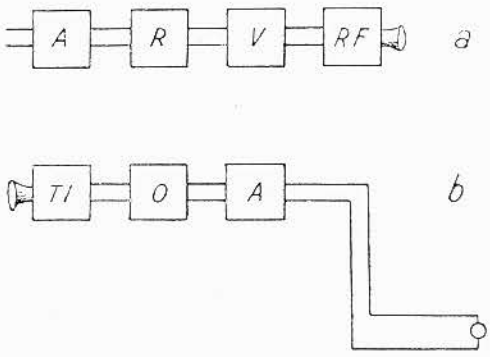


Fig. 143 - *a*) Stadi di ricezione - *b*) Stadi di trasmissione.

Gli apparecchi di trasmissione delle correnti di moto in partenza dal cervello potremo ritenere siano costituiti dai seguenti stadi: Apparecchio di trasmissione iniziale - Oscillazione - Amplificazione. (Fig. 143 *b*).

Tranne gli apparecchi rivelatori finali e quelli di trasmissione iniziale che sono situati nel telencefalo nei centri di associazione, sede dell'anima, gli altri stadi sopra menzionati sono tutti situati nel mesencefalo e nel diencefalo.

Che gli stadi sopra indicati siano indispensabili alle relative funzioni degli apparecchi estremi di linea, lo dimostra il fatto che tutti gli impianti di telecomunicazione realizzati dall'uomo per grandi distanze sono muniti di tali stadi, ed il fatto che nel diencefalo e nel mesencefalo vi sono organi la cui funzione risulta inspiegabile se non si attribuisce loro quella degli stadi sopra indicati.

La logica serrata delle necessità non può quindi ammettere che le telecomunicazioni nervose siano prive di quegli stadi indispensabili, epperò risulta con ciò dimostrato che mesencefalo e diencefalo hanno organi che funzionano da stadi degli apparecchi di ricezione delle correnti di senso e degli apparecchi di trasmissione delle correnti di moto.

Devesi inoltre considerare che nel mesencefalo e nel diencefalo vi sono anche organi che regolano automaticamente certe funzioni speciali. Infatti Isenschmid, Schmitzler e Krechl scoprirono che nel tuber cinereum vi sono i centri la cui azione è necessaria perchè il corpo mantenga la sua temperatura normale. Tali centri saranno quindi da concepirsi come costituiti da apparecchi termoregolatori automatici, i quali consentono escursioni di temperatura solamente entro due limiti estremi: inferiore e superiore.

L'uomo ha già inventato ed applicato apparecchi del genere che egli usa per limitare la temperatura degli ambienti surriscaldati o raffreddati (frigoriferi), e tali apparecchi sono in genere costituiti mediante l'abbinamento di un termometro con un interruttore di corrente elettrica, il quale chiude od apre il circuito di essa quando la colonna di mercurio ha raggiunto rispettivamente il minimo od il massimo di escursione stabiliti preventivamente.

Noi non sappiamo se i termoregolatori dell'ippocampo siano costituiti an-

ch'essi dall'abbinamento di una sostanza a forte dilatazione termica e da inseritori elettrici, oppure siano costituiti da elementi chimici che entrano in reazione endotermica od esotermica a determinate temperature limiti, perchè l'anatomia non ci ha ancora rivelato la struttura degli elementi e lo schema dei circuiti dell'ippocampo, ma ciò che intendiamo porre in evidenza è che anche questo organo del diencefalo è un assieme di apparecchi ad azione fisica e non psichica, in quanto è atto a limitare la frequenza delle vibrazioni molecolari termiche entro determinati limiti, vibrazioni che solamente nell'anima suscitano sensazioni di calore. Infatti anche nel corpo degli animali, uomo compreso, non esiste nè può variare il calore, ma solamente esiste e può variare la frequenza delle vibrazioni molecolari corrispettiva, e ciò in base al principio unifenomenico che ci dice che fuori dell'anima, nel mondo fisico, a cui quei corpi fan parte, non vi è calore.

Cacciando il calore anche dal corpo degli animali, uomo compreso, si dirà che siamo spietati, in quanto si viene a togliere la sensazione più cara della certezza di vivere, ma ciò nonostante si deve riconoscere che siamo in perfetta armonia col principio unifenomenico, principio che ci ha fatto cacciare il calore anche dalle cose inanimate. Ci è di conforto però il fatto che noi possiamo egualmente avere la certezza della vita dalle vibrazioni molecolari del nostro corpo, che l'anima rivela sotto forma di sensazioni termiche. Anzi questo modo di percepire quelle vibrazioni ci dà una certezza ben più importante: quella di avere un'anima spirituale oltre ad un corpo fisico.

Ma esaurito l'argomento dei termoregolatori, facciamo notare che Lichtenstein scoprì che nell'ippocampo vi sono anche centri della secrezione sudorale. Camus, Cournay e Le Grand scoprirono che vi sono anche quelli del metabolismo dei glucidi. Roussy svelò che vi è anche il centro del ricambio dei grassi, e Spiegel vi trovò anche il centro del ricambio purinico. È poi noto che nell'ippocampo vi sono centri per il trofismo degli organi sessuali e quelli per il ricambio idrico.

Tutti questi centri si debbono quindi pensare come costituiti da apparecchi di regolazione che entrano in azione automaticamente quando si manifesti il difetto o l'eccesso di calore, di sudore, di glucidi, di grassi, di purina, di tassi o di acqua.

Tali apparecchi di regolazione mesendiencefalici comandano a distanza, tramite nervi ed organi di moto periferici, la secrezione delle glandule o le reazioni chimiche di certi centri periferici, accelerandone o ritardandone l'azione specifica. Il fatto che gli organi di regolazione automatica situati nel cervello e quelli di terminazione dislocati alla periferia del corpo sono collegati da nervi, ci dice che tali organi sono azionati da correnti elettriche. Se

finora non si sono ben precisati tali collegamenti è però indubbio che essi debbano esistere, perchè altrimenti non si potrebbe spiegare nè come i centri del cervello possano regolare l'azione di organi secretivi o produttivi dislocati lontano, alla periferia del corpo, nè come tali regolatori possono agire entro limiti che presuppongono stimoli provenienti dalla periferia ed oltrepassanti quei limiti stessi. Ma se dagli organi regolatori del cervello partono od arrivano delle correnti elettriche, è chiaro che tali organi sono ad azione elettrica; ergo, il complesso di organi regolatori automatici del mesencefalo e del diencefalo sono apparecchi ad azione fisica e non psichica.

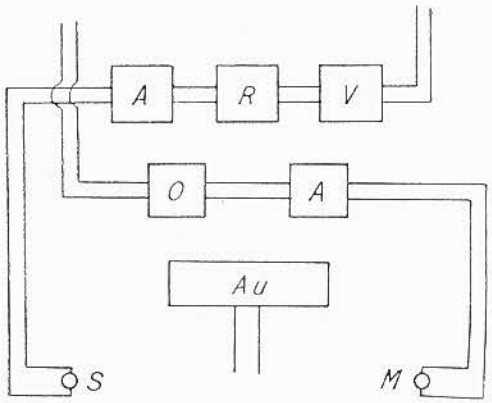


Fig. 144 — Stadi prefinali di ricezione e preiniziali di trasmissione con organi ausiliari *Au* del mesencefalo e del diencefalo.

Tenendo presente questi concetti, sarà possibile in avvenire individuare anatomicamente la struttura intima ed il funzionamento di ogni regolatore.

Da tutto quanto esposto, risulta che il complesso del mesencefalo e del diencefalo è costituito e funziona come una cabina di una centrale elettrica nella quale sono disposti tutti gli stadi, meno l'ultimo ed il primo, degli apparecchi di ricezione delle correnti provenienti da tutti gli organi di senso periferici, degli apparecchi di trasmissione delle correnti che vengono inviate agli organi di moto periferici, e nella quale sono disposti tutti gli apparecchi ausiliari relativi (*A u*). Fig. 144.

Per apparecchi ausiliari relativi intendiamo quelli di regolazione automatica degli organi di secrezione, di produzione termica o chimica, degli organi di moto ritmico (cuore, polmoni, ecc.), degli organi di variazione di intensità o tensione elettrica (variazione di tono), degli organi interruttori, commutatori, di protezione da sovratensioni elettriche, ecc.

Concludendo quanto abbiamo detto e dimostrato nei paragrafi 60° e 61°, possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

727ª **Scoperta** - Il mesencefalo ed il diencefalo sono costituiti ciascuno da organi differenti ma che sono in collegamento tra di loro allo scopo di conseguire ben precisate funzioni di assieme.
Ergo, per comprendere tali funzioni occorre prendere in esame i circuiti che comprendono organi di entrambe le parti del cervello sopra citate, e per comprendere la funzione del complesso occorre tener presente che il mesencefalo ed il diencefalo costituiscono un assieme fisiologicamente unitario.

728ª **Scoperta** - Il complesso del mesencefalo e del diencefalo, in base al principio unifenomenico, non può che ricevere, trasformare e trasmettere delle accelerazioni corpuscolari, e non delle sensazioni, forze comprese, perchè queste vengono suscitate esclusivamente nell'anima.
Ergo, il mesencefalo ed il diencefalo sono costituiti da organi che sono azionati ed esplicano azioni fisiche e non psichiche, cioè da organi che funzionano come apparecchi elettrici.

729ª **Scoperta** - Nel mesencefalo e nel diencefalo l'apparato della vista ha due circuiti: uno di moto ed uno di senso.
Il circuito di moto è costituito da fibre che partendo dai centri di associazione del telencefalo, sede dell'anima, giungono ai tubercoli quadrigemini superiori, e di qui si ripartiscono in due diramazioni, una diretta ai corpuscoli motori degli occhi, delle palpebre e per la dilatazione delle pupille, ed una diretta al goniometro di moto visivo situato nel cervelletto.
Il circuito di senso è invece costituito da fibre che partendo dalle cellule foto-elettriche della retina degli occhi si ripartiscono in due fasci: il primo fascio passa pei talami ottici e di qui si biforca con una diramazione che va al goniometro di senso del cervelletto, e con un'altra diramazione va alla corteccia cerebrale. Il secondo fascio passa ai corpi genicolati e prosegue sino alla corteccia cerebrale.

I due circuiti motore e sensitivo della vista consentono il puntamento automatico o volontario dell'asse ottico alla sorgente delle vibrazioni a frequenza luminosa esterna oggettiva, oppure la determinazione della direzione di tale sorgente e la valutazione della sua distanza approssimata, la percezione dei suoi movimenti e della loro direzione e senso, nonchè la formazione delle immagini luminose e la percezione del loro rilievo nell'anima.

730ª Scoperta - Nel mesencefalo e nel diencefalo l'apparato dell'udito ha due circuiti: uno di moto ed uno di senso.

Il circuito di moto è costituito da fibre che partendo dai centri di associazione del telencefalo, sedi dell'anima, giungono ai tubercoli quadrigemini inferiori e di qui si ripartiscono in due diramazioni: una diretta ai corpuscoli di moto periferici delle parti del corpo che servono ad orientare l'asse acustico, ed una diretta al goniometro di moto acustico nel cervelletto.

Il circuito di senso è costituito da fibre che partendo dagli elementi dell'organo del Corti si ripartiscono in due fasci: il primo passa pei talami e di qui si biforca con una diramazione che va al goniometro di senso acustico situato nel cervelletto, e con un'altra diramazione che va al lobo acustico della corteccia cerebrale. Il secondo fascio passa invece dai corpi genicolati mediali e prosegue sino alla corteccia cerebrale.

I due circuiti motore e sensitivo dell'apparato dell'udito consentono il puntamento automatico o volontario dell'asse acustico alla sorgente di vibrazioni a frequenza acustica oggettiva esterna, oppure la determinazione della direzione di tale sorgente e la valutazione della sua distanza approssimata, la percezione dei suoi movimenti e delle loro direzioni e sensi, nonchè la suscitazione di sensazioni acustiche nell'anima.

731ª Scoperta - Nel mesencefalo e nel diencefalo anche gli apparati destinati a suscitare le altre sensazioni (odore, sapore, calore, elettricità e forza) hanno duplice circuito di moto e di senso simili a quelli della vista e dell'udito per conseguire gli stessi scopi: puntamento automatico o volontario dell'asse di ciascun organo di senso, determinazione della

direzione di provenienza delle perturbazioni, valutazione della distanza della sorgente di esse, percezione dei suoi moti, delle loro direzioni e sensi, nonchè produzione dell'anima delle sensazioni relative.

732ª **Scoperta** - Il complesso principale del mesencefalo e del diencefalo è formato quindi da apparati e da collegamenti costituiti e disposti in modo tale da consentire ed agevolare, in coordinazione col rombencefalo e col telencefalo, il puntamento automatico o volontario dell'asse di uno qualsiasi degli organi di senso, da rendere inoltre possibile di suscitare nell'anima tutte le sensazioni specifiche, di individuare la direzione e valutare la distanza della sorgente delle vibrazioni relative, nonchè di percepirne i movimenti la loro direzione ed il loro senso.
Consente inoltre tale complesso tutti i movimenti volontari del corpo o di una sua parte movibile.

733ª **Scoperta** - Nella regione dell'ipotalamo sono disposti apparecchi di regolazione automatica che comandano a distanza, tramite linee nervose, gli organi di secrezione e di produzione, quando si manifestano eccessi o difetti di calore, di sudore, di grassi, di purina, di passi, di acqua, ecc.
Tali apparecchi di regolazione entrano in azione quando vengono oltrepassati due limiti (inferiore e superiore) accelerando o ritardando l'azione degli organi preposti alle secrezioni od alle produzioni.

734ª **Scoperta** - Nel mesencefalo e nel diencefalo sono disposti vari apparecchi di regolazione automatica del moto ritmico degli organi periferici di vegetazione (cuore, polmoni ecc.), nonchè apparecchi che consentono la regolazione automatica dell'intensità e della tensione delle correnti elettriche che percorrono i circuiti di senso e di moto (variazione di tono).
Esistono poi nel mesencefalo e nel diencefalo organi interruttori e commutatori di correnti elettriche automatici o volontari, nonchè organi di protezione contro sovratensioni.

735ª **Scoperta** - Il mesencefalo ed il diencefalo avendo organi ai quali pervengono le correnti elettriche trasmesse

dai corpuscoli periferici di senso, ed avendo organi dai quali partono correnti elettriche dirette ai corpuscoli di moto periferici e distanti, sono due parti del cervello che debbono essere costituite da un complesso di apparecchi riceventi e trasmittenti, costituiti ciascuno da vari stadi.

736ª Scoperta - Gli apparecchi di ricezione delle correnti elettriche di senso in arrivo al cervello sono costituiti dai seguenti stadi: amplificazione - raddrizzamento - valvole di potenza - apparecchio di rivelazione finale.
Gli apparecchi di trasmissione delle correnti elettriche di moto in partenza dal cervello sono costituiti dai seguenti stadi: apparecchio di trasmissione iniziale - oscillatori - amplificatori.
Tranne gli apparecchi rivelatori finali e quelli di trasmissione iniziale che sono situati nel telencefalo e precisamente nei centri di associazione, sede dell'anima, tutti gli altri stadi sopra mensionati sono situati nel mesencefalo e nel diencefalo.

737ª Scoperta - I vari stadi degli apparecchi di ricezione e trasmissione situati nel mesencefalo e nel diencefalo sono costituiti da triodi, filamenti nervosi di placca, griglia ed alimentazione, impedenze, resistenze, condensatori elettrici e trasformatori.

738ª Scoperta - Il complesso del mesencefalo e del diencefalo è costituito e funziona come la cabina di una centrale elettrica di politelecomunicazioni e telecomando, nella quale sono disposti tutti gli stadi, meno l'ultimo, degli apparecchi di ricezione delle correnti elettriche provenienti da tutti gli organi di senso periferici; tutti gli stadi, meno il primo, degli apparecchi di trasmissione delle correnti elettriche che vengono inviate agli organi periferici di moto, e nella quale sono disposti tutti gli apparecchi ausiliari relativi (regolatori automatici, interruttori, commutatori, protettori ecc.).

§ 63° - SISTEMA NERVOSO CENTRALE: IL TELENCEFALO È SEDE DEL COMANDO SUPREMO DEL CORPO UMANO CONTENENTE GLI STADI FINALI DEGLI APPARATI TELERICEVENTI E GLI STADI INIZIALI TELEMOTORI - UNA SCOPERTA RIVOLUZIONARIA: L'ANIMA HA SEDE NEL TELENCEFALO ED È LA RICEVITRICE ULTIMA DELLE VIBRAZIONI TELEPROVENIENTI DAGLI ORGANI DI SENSO CHE ESSA SOLA PUÒ TRASFORMARE IN SENSAZIONI, ED È L'UNICA EMITTENTE DELLE FORZE ATTE A PRODURRE VIBRAZIONI MATERIALI TELEAZIONANTI GLI ORGANI DI MOTO - INDISPENSABILITÀ DI UN ORGANO IMMATERIALE ATTO A TRASFORMARE LE VIBRAZIONI IN SENSAZIONI E VICEVERSA.

Il telencefalo è la parte più voluminosa del cervello. È situato in prosecuzione del diencefalo ed è costituito da tre parti principali: A) gli *emisferi cerebrali*; B) una *formazione inter-emisferica*; C) il *rinencefalo*.

Descriviamo brevemente queste singole parti.

A) Gli emisferi cerebrali sono due e sono disposti simmetrici al piano verticale mediano del corpo umano. Sono costituiti da tre parti principali: 1°) dalla *corteccia cerebrale*; 2°) dai *nuclei della base*; 3°) dal *corpo midollare*. (Figg. 145, 146, 147, 148).

Descriviamo brevemente queste parti.

1°) *La corteccia cerebrale* è la sostanza grigia del mantello cerebrale,

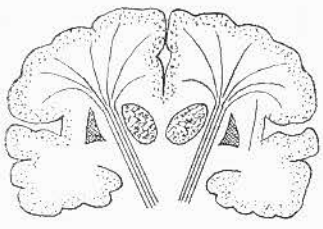


Fig. 145 — Fibre di proiezione del cervello.

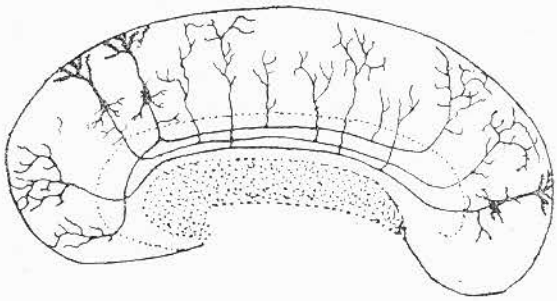


Fig. 146 — Schema delle fibre di associazione in un emisfero di piccolo mammifero.

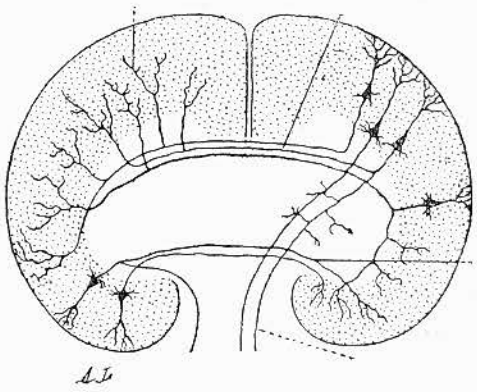


Fig. 147 — Schema delle fibre commessurali tra gli emisferi di un piccolo mammifero.

che ha spessore variabile da 2 a 4 mm. ed è costituita da 6 strati sovrapposti (strie) di cellule e fibre nervose e di nevroglia.

Le cellule nervose sono: piramidali, fusiformi, bipennicillate, nevrogliformi ed a granuli.

Le cellule piramidali hanno forma di piramide con il vertice diretto verso l'esterno della corteccia e la base rivolta verso la sostanza bianca interna. Dal vertice si eleva il dentrite che termina alla corteccia con diramazioni a ciuffo. Dalla base un altro dentrite discende fino alla sostanza bianca e rivestendosi di mielina emette da 6 a 10 diramazioni.

Le cellule fusiformi hanno il neurite che si dirige verso la corteccia dove si ramifica.

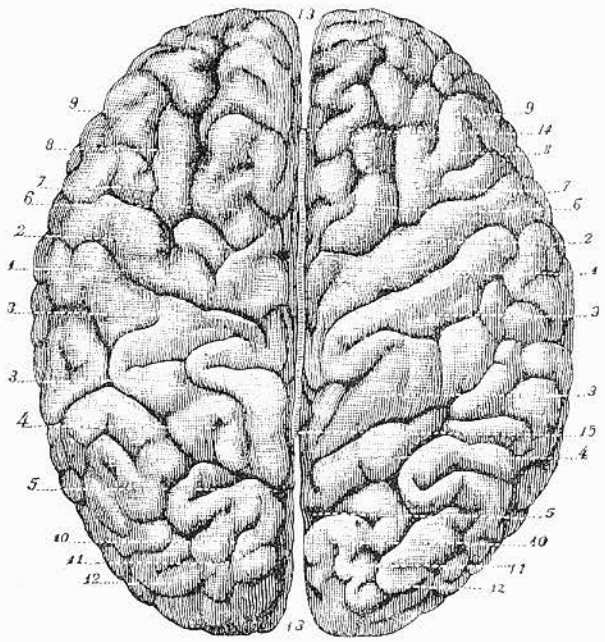


Fig. 148 — Cervello veduto dall'alto - 1-12) Solchi e giri del mantello cerebrale - 13) Scissura longitudinale del cervello - 14-15) Corpo calloso.

Le cellule bipennicillari emettono dentriti che si diramano come le setole di un pennello.

Le cellule nevrogliformi hanno dentriti finissimi, lisci, e formanti un fitto plesso.

I granuli sono cellule il cui massimo spazio è occupato dal loro nucleo.

I 6 strati della corteccia, cominciando dalla periferia esterna di essa sono: il molecolare, quello delle cellule piramidali piccole, delle piramidali medie, delle piramidali grandi, dei granuli e quello infine delle cellule polimorfe.

Le fibre nervose sono disposte in senso perpendicolare alla superficie corticale (fibre radiali), oppure parallelamente a detta superficie (fibre trasversali).

Le radiali diminuiscono di numero negli strati più superficiali della corteccia, dove perdono la mielina. Esse sono di tre specie: le corticifughe che originano dalle cellule piramidali della corteccia e scendono nel corpo midollare; le corticali proprie che provengono da altre regioni della corteccia attraverso la sostanza bianca; le corticipede che originano nei centri nervosi sottocorticali.

Le fibre trasversali occupano lo spessore della sostanza grigia della corteccia e si collegano a cellule dello stesso strato o di strati diversi. Vi sono in genere. 4 o 5 strati di fibre trasversali distanziati tra di loro ed attraversati perpendicolarmente da fasci di fibre radiali. Ma non tutte le regioni della corteccia hanno la struttura descritta, essendovi 50 aree diverse con disposizioni proprie ed a questo proposito si può confrontare la suddivisione cito-architettonica del Brodmann; tuttavia possiamo avere dalla esposizione fatta un'idea generale dei collegamenti cerebrali della corteccia.

2°) *I nuclei della base* sono situati alla base del telencefalo e sono 5: il caudato, il lenticolare, l'amigdaleo, il sottolenticolare e l'antimuro. (Fig. 149).

Il nucleo caudato è di colore grigio-rosso ed è costituito da una vescica incurvata che riveste superiormente il talamo. È in collegamento col lobo frontale e col nucleo lenticolare.

Il nucleo lenticolare ha forma di lente. È collegato col nucleo caudato, con la capsula interna e con la capsula esterna. È diviso internamente in tre parti da due lamine bianche. La lamina laterale, detta putamen, è di color grigio-rosso, quella mediale grigio-gialla si chiama globo pallido.

Il nucleo amidgaleo è situato sotto il lenticolare ed ha colore grigio, forma a mandorla, con collegamenti alla sostanza grigia dell'incus.

Il nucleo sottolenticolare è una lamina grigia che si interpone fra il tratto ottico e la commessura anteriore.

Il nucleo antimuro è pure una lamina grigia disposta tra il lobo insulare ed il nucleo lenticolare. Esso è collegato al nucleo amidgaleo ed alla sostanza perforata anteriore.

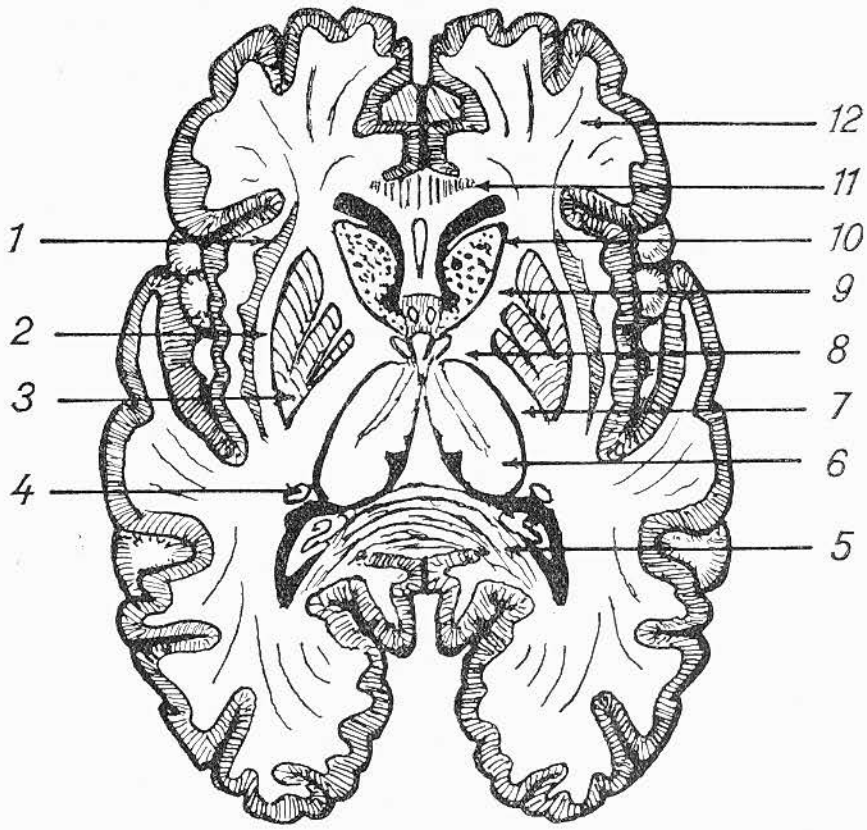


Fig. 149 — Sezione orizzontale dei due emisferi cerebrali fatta nella zona dei nuclei - 1) Antimuro - 2) Capsula esterna - 3) Nucleo lenticolare - 4) Nucleo caudato - 5) Splenio - 6) Talamo - 7, 8, 9) Capsula interna - 10) Nucleo caudato - 11) Ginocchio calloso - 12) Lobo frontale.

L'insieme di questi nuclei rappresenta il « corpo striato ».

3°) *Il corpo midollare* è la sostanza bianca interposta tra la corteccia cerebrale ed i nuclei centrali, e costituisce la massa maggiore degli emisferi cerebrali. Sezionando il telencefalo con un piano orizzontale all'altezza del corpo calloso, la sostanza bianca appare come una zona semi-elittica chiamata « centro semiovale ». Sezioni a livelli inferiori dimostrano che per la presenza dei nuclei centrali, la sostanza bianca viene divisa in tre lamine e cioè: la lamina della valle di Silvio, della capsula interna e della capsula esterna.

La lamina della valle di Silvio è in collegamento con l'antimuro. La capsula esterna separa il nucleo lenticolare dall'antimuro. La capsula interna è il collegamento col centro ovale. Al fascio relativo ne sono aggiunti altri che col-

legano la corteccia al talamo incrociandosi e passando ai nuclei caudati e lenticolari, nonchè alla irradiazione callosa.

Il centro semi-ovale contiene fasci della corona radiata, del corpo calloso, ed altri di origine ignota. I fasci callosi decorrono in senso trasversale, e giunti a contatto col corpo midollare si dividono in tre gruppi irradiandosi: uno medio, uno posteriore ed uno anteriore.

Il medio inizia dal tronco calloso e va nella parte media posteriore del lobo frontale ed in tutto il lobo parietale.

L'anteriore inizia agli angoli anteriori del corpo calloso e va anteriormente al lobo frontale.

Il posteriore inizia nel retro del corpo calloso e si divide in più rami: uno, il forces major, si biforca formando il bulbo del corno posteriore e il forces accessorius; un altro forma gli strati delle pareti dei corni occipitali e temporali dei ventricoli laterali.

I fasci longitudinali che sono nella sostanza del centro ovale sono 5: il cingolo, l'arcuato, l'uncinato, il longitudinale inferiore ed il sottocalloso.

B) La formazione inter-emisferica è costituita da 3 parti principali: 1°) *il corpo calloso*; 2°) *il fornice*; 3°) *il setto pellucido*.

Descriveremo brevemente queste parti. (Fig. 125).

1°) *Il corpo calloso* è uno strato bianco, curvo, situato sotto e trasversalmente ai due emisferi, la cui parte nascosta da questi si chiama «irradiazione callosa», e l'altra invece «tronco del corpo calloso». (Fig. 125).

Nel corpo calloso si distinguono: la stria longitudinale media e quella inferiore, nonchè lo splenio.

Il corpo calloso è costituito di fasci di fibre nervose a direzione trasversale. Con i suoi lati concorre a formare la sostanza bianca che rimane sotto la corteccia centrale verso la quale irradia le sue fibre a ventaglio spingendole sin verso le estremità degli emisferi che collega anatomicamente e funzionalmente.

2°) *Il fornice* è una sostanza bianca posta sotto il corpo calloso a forma di volta. È costituito da tre parti: la colonna, il corpo e la gamba. (Fig. 149).

La colonna è un cordone bianco che sorge anteriormente all'ippotalamo, si inclina indietro e si congiunge con la colonna opposta. Essa è collegata con i corpi mammillari.

Il corpo del fornice è una lamina a sezione triangolare che ricopre il diencefalo e va dal tubercolo anteriore del talamo al pulvinar. È in collegamento col setto pellucido e con il corpo calloso. La gamba del fornice è un cordone di sezione ovale che partendo dal corpo del fornice finisce nel corno sfenoidale del ventricolo laterale.

3°) *Il setto pellucido* è una doppia lamina disposta tra la faccia concava del corpo calloso, il suo becco e le colonne del fornice. (Fig. 149).

C) IL RINENCEFALO è costituito da due parti: una anteriore ed una posteriore. La prima comprende: 1°) *il bulbo olfattorio*; 2°) *il peduncolo olfattorio*; 3°) *la tuberosità olfattoria*; 4°) *il giro olfattorio mediale*; 5°) *il giro olfattorio laterale*.

La seconda parte posteriore comprende: 6°) *l'area perforata*; 7°) *il peduncolo del setto*.

Descriviamo brevemente queste parti.

1°) *il bulbo olfattorio* è una formazione ovoide di color grigio-giallo incastrato nel solco olfattorio.

2°) *Il peduncolo olfattorio* è un cordoncino che fa seguito al bulbo olfattorio ed è in relazione con le fibre del tratto olfattorio.

3°) *La tuberosità olfattoria* ha forma prismatica ed è situata dietro il peduncolo olfattorio. La sua base libera è detta « trigono olfattorio » ed il suo angolo anteriore corrisponde al tratto olfattorio che si divide in due fasci: la stria olfattoria mediale e la laterale.

4°) *Il giro olfattorio mediale* è il prolungamento mediale del trigono, e si unisce al girulo del cingolo.

5°) *Il giro olfattorio laterale* è il prolungamento retro-laterale del trigono e va a formare la soglia dell'insula e per mezzo di questa si unisce all'incus.

6°) *L'area perforata* sta dietro al trigono olfattorio, è costituita da una parte anteriore color grigio perforata e da una parte posteriore bianca prolungamento del peduncolo del setto pellucido.

7°) *Il peduncolo del setto pellucido* davanti alla lamina terminale si prolunga con giro diagonale sulla faccia mediale dell'emisfero. È in rapporti col becco del corpo calloso e con il setto pellucido.

FISIOLOGIA ODIERNA DEL TELENCEFALO

Sino ad oggi, stante le incomplete notizie anatomiche, la fisiologia non è riuscita a darci che poche e superficiali nozioni sul funzionamento di questo supremo organo del corpo umano.

Circa i nuclei della base si è potuto assodare che sono dei centri di moto volontari che hanno scarso collegamento con la corteccia cerebrale, e che ricevono tutte le fibre dai talami ottici, se si eccettua il globo pallido che invia fibre alla regione subtalamica che terminano nella sostanza nigra e nel nucleo rosso. Le vie che escono da questi nuclei costituiscono i tratti extra-piramidali che regolano il tono posturale.

Sembra che questi nuclei influiscano su tutti i muscoli, controllandone il tono, la velocità di contrazione, ed attenuando in essi gli effetti della fatica, poichè la loro lesione comporta rigidità muscolari, contrazioni involontarie, tremori, e moti volontari disordinati.

Riguardo ai fasci di nervi che decorrono nella sostanza bianca del telencefalo si sa che possono dividersi in tre categorie diverse: *A) fibre di proiezione; B) fibre di associazione; D) fibre di commessura.*

A) Il sistema di fibre di proiezione (Fig. 146) serve a collegare i centri telencefalici coi centri inferiori, ed alcune di esse giungono sino ai segmenti più distanti della midolla spinale. Le regioni cui fanno capo le fibre di proiezione nel telencefalo vengono chiamate «centri di proiezione». Si distinguono 4 centri di proiezione: il lobo limbico e la parte anteriore del giro dell'ippocampo; il primo giro temporale; il lobo occipitale e la zona rolandica.

Le fibre di proiezione si possono suddividere in base ai punti di partenza e di arrivo in 5 specie diverse che qui di seguito distingueremo.

1°) Fibre che vanno dal telencefalo al diencefalo che si dividono in tre vie: una d'irradiazione talamica, una connessa con l'ippotalamo ed una connessa con l'epitalamo.

Le fibre dell'irradiazione talamica si dividono a loro volta in 4 vie: una d'irradiazione tegmentale che va dal talamo alla sfera sensitivo-motoria della corteccia; una d'irradiazione ottica che va dal corpo genicolato al lobo occipitale della corteccia; una d'irradiazione acustica che va dal corpo genicolato mediale ai giri temporali superiore e trasverso; ed una d'irradiazione striotalamica che dal nucleo lenticolare va al talamo.

Le fibre di connessione con l'ipotalamo appartengono a diversi fasci tra i quali notevoli quello della fimbria, della gamba del fornice e della colonna del fornice.

Le fibre connesse all'epitalamo formano la stria midollare che origina dal giro diagonale e dal nucleo amidgaleo e termina nell'habenula.

2°) Le fibre che vanno dal telencefalo al mesencefalo sono d'irradiazione acustica e scendono dalla corteccia al corpo genicolato mediale proseguendo sino ai tubercoli quadrigemini inferiori.

3°) Le fibre che collegano il telencefalo ai nuclei del ponte sono ascendenti e discendenti e passano per il centro ovale.

4°) Le fibre che dalla corteccia cerebrale vanno ai nuclei motori del midollo allungato costituiscono il fascio cerebrobulbare che origina nel terzo inferiore del giro centrale anteriore.

5°) Le fibre che dalla corteccia cerebrale vanno alla midolla spinale originano nel giro centrale anteriore ed in quello paracentrale, passano pel

centro semi-ovale, pel midollo allungato, e vanno a formare il fascio cerebro-spinale laterale e quello cerebro spinale anteriore.

B) Il sistema di fibre di associazione serve a collegare le diverse zone dello stesso emisfero cerebrale ed è costituito da tre gruppi di fasci che qui descriviamo brevemente. (Fig. 146).

1°) Il gruppo dei fasci di associazione del mantello cerebrale è costituito da fasci di fibre sagittali del centro semiovale; dal fascio sottocalloso che collega il lobo frontale a quello occipitale; dal fascio verticale che collega il lobulo parietale inferiore a quello fusiforme; dal fascio di Broca che va al giro del cingolo nell'ippocampo; dal fornice lungo che va dal cingolo al setto pellucido.

2°) Il gruppo dei fasci di associazione tra il rinencefalo ed il telencefalo, che è costituito dalla stria olfattoria laterale che è un fascio che va dal lobo olfattorio all'ippocampo; dalla stria olfattoria mediale che va dal giro olfattorio al corpo calloso; dalla stria terminale che dalla sostanza perforata va al nucleo amidgaleo; dai fasci che dal giro diagonale corticale che vanno al setto pellucido, al corpo calloso ed alle colonne del fornice.

3°) Il gruppo dei fasci di associazione tra le diverse regioni del mantello cerebrale ed i nuclei sottostanti, o di connessione, tra questi nuclei.

C) Il sistema di fibre commessurali serve a collegare le parti di un emisfero cerebrale con altre dell'emisfero opposto ed è costituito dai seguenti tre gruppi di fasci. (Fig. 147).

1°) Il gruppo dei fasci del corpo calloso costituito da tre fasci: uno che si espande nel lobo parietale e nella parte posteriore del lobo frontale, uno che si espande nella parte anteriore del lobo frontale, ed infine uno che si estende nei lobi occipitali e temporali.

2°) Il gruppo delle commessure anteriori che collegano il rinencefalo coi nuclei centrali. Tali gruppi sono costituiti dai seguenti fasci: uno che collega i due lati opposti del rinencefalo; uno che collega quest'organo al nucleo amidgaleo, uno che lo collega al lenticolare ed uno all'ippocampo.

3°) Il gruppo dei fasci del psalterium che collegano i lati opposti della fimbria.

Oltre queste notizie di collegamento dei vari organi, l'anatomia e la fisiologia ci danno delle preziose informazioni sulla localizzazione delle funzioni nelle varie zone del mantello cerebrale.

Infatti quelle scienze ci dicono che i due emisferi cerebrali sono costituiti da una superficie che presenta pieghe circonvolute chiamate « *giri cerebrali* », che sono limitate da depressioni più o meno profonde chiamate « *solchi* » e « *scissure cerebrali* ». Vi sono solchi primari, secondari e terziari. Alcuni di questi concorrono con le scissure a delimitare i « *lobi* » che sono porzioni del

cervello. Vi sono 5 lobi, e precisamente: il frontale, il parietale, il temporale, l'occipitale ed il limbico.

Si è giunti a stabilire che le diverse zone della corteccia esplicano funzioni diverse. Così la zona precentrale ha funzioni motrici, quella postcentrale funzioni sensoriali cinestetiche e tattili, quella occipitale visivo sensoriali e psichiche, quella temporale superiore uditive sensoriali e psichiche, quella dell'ippocampo olfattive e gustative, quella parieto temporale, quella prefrontale e l'isola del Riel, hanno funzioni associative.

Nella figura 150 abbiamo schematizzato tali aree.

Parliamo brevemente di tali zone.

1°) *La zona motrice* pre-centrale è suddivisa in diverse aree contigue, ciascuna delle quali presiede al moto di una parte del corpo. Procedendo dal basso verso l'alto vi sono le aree motrici della laringe, della lingua, della mandibola, della bocca, del naso, degli orecchi, del collo, della mano, del polso, del gomito, della spalla, del torace, dell'addome, dell'anca, del ginocchio, della caviglia, delle dita e dei muscoli perineali. Ciascuna di queste aree è suddivisa in punti per azionare i corpuscoli di moto che comandano la rotazione di un particolare arto.

Nel lobo occipitale e frontale poi vi sono i centri motori degli occhi e delle palpebre.

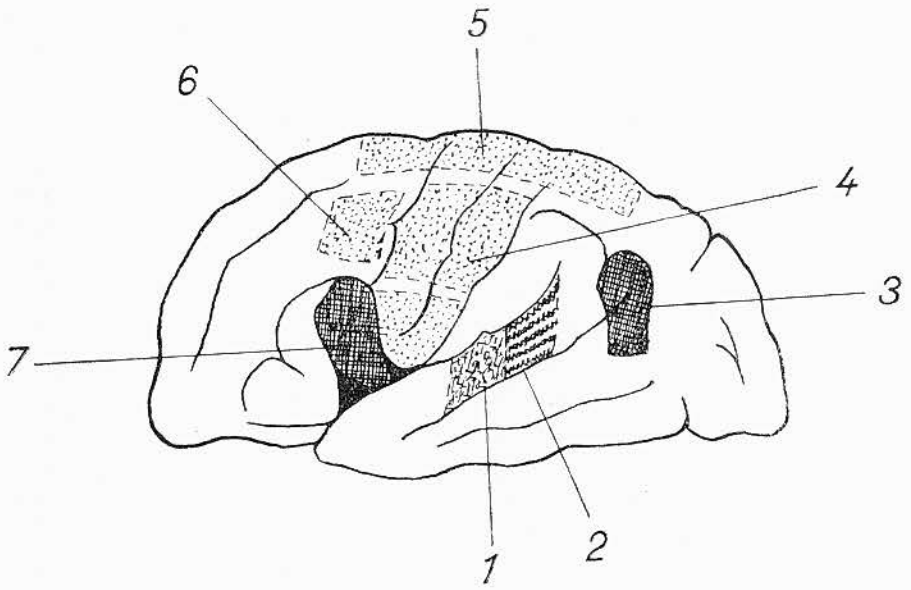


Fig. 150 — Centri motori e sensitivi del cervello - 1) Sfera acustica - 2) Aree di proiezione orale - 3) Immagini grafiche - 4) Arto superiore - 5) Arto inferiore - 6) Palpebre e pupille - 7) Parola.

Ogni emisfero cerebrale contiene una suddivisione di zone eguali e simmetriche, ciascuna delle quali è relativa agli organi motori della parte opposta del corpo umano.

Stimolando la sostanza grigia della corteccia, o quella bianca sottostante della zona motrice, si provocano i movimenti delle diverse parti del corpo, e precisamente i muscoli tenditori si contraggono e quelli antagonistici si rilasciano con azione simultanea. La lesione di una di queste aree provoca quindi la paralisi dei movimenti volontari. Questo ci dice che da tali aree partono gli impulsi elettrici che azionano tutti i circuiti dei corpuscoli di moto necessari a compiere quel determinato movimento. Per effettuare questo movimento occorre che la psiche abbia l'idea di esso al fine di provocare gli impulsi elettrici con appropriata successione e coordinazione nei punti necessari. Ci riserviamo di chiarire il meccanismo e la possibilità della psiche a compiere tali azioni.

2°) *Le zone sensoriali* sono 5: quella del tatto, quella della vista, quella dell'udito, quella del gusto e quella dell'odorato.

a) La zona del tatto è divisa in tre aree: una post-centrale che suscita nella psiche la sensazione di forze di trazione, compressione o d'attrito; una centrale anteriore che suscita nella psiche sensazioni termiche, ed una fronto-parietale che suscita nella psiche sensazioni elettriche.

b) *La zona della vista* è quella superficiale occipitale ed è collegata con l'area visiva psichica. Serve a suscitare nella psiche le sensazioni di forma, colore e luce degli oggetti del mondo esterno. La stimolazione dei vari punti di quest'area ha permesso di stabilire la localizzazione corticale delle varie parti della retina degli occhi.

All'area visiva sono annessi centri speciali, dei quali il più importante è quello delle immagini grafiche.

c) *La zona auditiva* si divide in tre aree: quella temporale superiore con funzioni uditive sensoriali; quella adiacente uditivo psichica nella quale si differenzia la natura dello stimolo acustico, ed un'area temporale sinistra atta a suscitare nella psiche i suoni del linguaggio parlato.

d) *La zona per il gusto* è localizzata nell'ippocampo. Essa serve a suscitare nella psiche le sensazioni di sapore.

e) *La zona per l'olfatto* è localizzata nell'ippocampo e strutture vicine. Essa serve a suscitare nella psiche le sensazioni odorifiche.

3°) *La zona di associazione* è divisa in tre aree: una posteriore nella regione parieto-temporale, una mediana che occupa l'insula di Riel, ed una anteriore pre-frontale.

Si ritiene che in tali tre zone avvenga il riconoscimento, la comparazione, la rielaborazione e l'impressione di tutte le sensazioni e che la zona pre-frontale sia il centro più elevato dove si forma il pensiero.

Tutto questo si ritiene, pur negando che tra le varie parti vi sia gerarchia, intesa questa parola nel senso che l'intelligenza sarebbe una funzione complessa di tutta la corteccia cerebrale, ipotesi che si dice sia avvalorata dal fatto che le capacità intellettuali appaiono tanto maggiori quanto più numerose e marcate sono le circonvallazioni della corteccia cerebrale.

Il sapere non si estende oltre su questo importantissimo organo centrale, e la fisiologia non ci spiega come dalla materia di cui è costituito nasca la coscienza ed il pensiero, benchè essa sembra che ammetta che essi siano dovuti all'attività di questo organo supremo.

IL MISTERO DEL TELENCEFALO SVELATO

Da quanto sopra esposto balza subito evidente una prima obiezione capitale: — Come mai la fisiologia che si è sforzata sempre di spiegare la costituzione ed il funzionamento di tutti gli organi del corpo umano come meccanismi ad azione dinamica, fisica o chimica ad un tratto ammette che i meccanismi localizzati nel telencefalo possano aver sensazioni, pensiero e coscienza? In base a quale dimostrazione può essa ammettere che un insieme di meccanismi ad azione fisico-chimica od elettrica possano generare fenomeni psichici? Perchè se la tecnica umana può convalidare con apparecchi simili che il cuore funziona come una pompa, l'occhio come una stazione televisiva, l'orecchio come un microfono di telefono, il fegato come un laboratorio chimico ecc., nessun complesso di apparecchi ha sinora trovato l'uomo che produca una intelligenza od un pensiero. L'ammettere che un complesso di organi materiali possa costituire un'anima è un'ipotesi talmente arbitraria che non vi è scienziato degno di tal nome che non la ripudi.

Ciò nonostante si è giunti tranquillamente all'assurdo di ammettere che la materia possa avere sensazioni, le possa confrontare, le possa ricordare, e quel che è più fantastico le possa comprendere ed averne coscienza, giungendo al vertice del paradossale con l'ammettere tacitamente che la materia possa pensare !

È strano che l'uomo moderno che vuole tutto dimostrato scientificamente prima di ammettere un'ipotesi, abbia invece accolto questa strabigliante ipotesi della materia pensante, in aperto contrasto con tutti gli esperimenti fisici e con il principio unifenomenico del mondo fisico.

È vero che questo principio è stato scoperto solamente ora da noi e perciò non poteva prima essere la base per smentire l'ipotesi della materia pensante. È anche vero che molti scienziati pongono in dubbio tale ipotesi avendo intuito più per sentimento religioso che per ragionamento scientifico,

l'esistenza di un ente spirituale che anima il corpo umano. D'altra parte la scienza medica di fronte al fatto innegabile che tutti i corpuscoli di senso e di moto sono collegati al cervello, e di fronte alla certezza sperimentale che ogni lobo di questo ha una funzione sensitiva o di moto, ha dovuto ammettere che il cervello è il centro psichico. Ma che significa questa parola se non esiste la psiche? Evidentemente significa che un complesso di organi materiali possano avere intelligenza e pensare. Ricadiamo così nel buio di una concezione ipotetica e tutto affatto arbitraria che la materia possa avere coscienza. Come si è potuto accogliere tale concezione? Ecco: da una parte i monomaniaci materialisti, con una visione unilaterale, tanto più antiscientifica, quanto più testarda nell'escludere arbitrariamente enti psichici che pur si manifestano con la stessa evidenza della materia, hanno attribuito a questa possibilità non riproducibili sperimentalmente credendo ciecamente in un assurdo, dall'altra parte la concezione è stata favorita dall'ingenua credenza che le sensazioni avessero esistenza reale nel mondo fisico, mentre invece, come noi abbiamo dimostrato, esse sono dei fantasmi, delle apparenze che non trovano riscontro che nella psiche, quali rivelazioni delle accelerazioni di masse nel mondo fisico. La colpa risale ancora a Newton per aver egli introdotto nel mondo fisico le forze per muovere i corpi mentre invece è sempre l'urto di altre masse che produce il movimento di quelle urtate, e le forze non sono che le sensazioni relative suscitate nella psiche quando quegli urti provocano, tramite gli organi del sistema nervoso, accelerazioni corpuscolari nel cervello.

Largamente abbiamo dimostrato che la materia non può che trasmettere per urti dei movimenti, e che questo è l'unico fenomeno che avviene in essa (principio unifenomenico)! Abbondantemente abbiamo dimostrato che gli organi del corpo umano essendo costituiti di materia, non sfuggono a tale principio, e non possono che trasmettere movimenti di materia, come dimostra anche il loro funzionamento e la loro struttura.

Perchè il telencefalo dovrebbe fare eccezione al principio unifenomenico, violando la legge universale della materia se esso risulta costituito da essa? Al telencefalo vanno e partono solamente correnti di corpuscoli (elettroni). Perchè non dovrebbe essere costituito come un complesso di organi elettromeccanici od elettro-chimici? Un organo che sia azionato o che azioni altri organi con correnti elettriche non può essere che un congegno atto a ricevere od a emettere vibrazioni elettroniche, cioè vibrazioni materiali. Ma se alla scatola chiusa del cranio non fanno capo che nervi che trasmettono in un senso o nel contrario che correnti elettriche, ed in tale scatola non vi sono che organi che ricevono o trasmettono vibrazioni elettriche, tutti questi organi costituiti di materia che non può altro che vibrare o trasmettere urti delle

sue parti costituenti (elettroni), non possono nè generare nè trasmettere sensazioni quali: suoni, odori, sapori, luci, colori, forze, calore, dolore fisico, ecc.

Ne consegue che poichè quelle vibrazioni elettroniche suscitano delle sensazioni che non si possono negare, bisogna ammettere per forza che queste vengano prodotte in un ente non materiale, perchè se tale ente fosse materiale, in base al principio unifenomenico, non potrebbe che produrre l'unico fenomeno del movimento di materia, e non i fenomeni delle sensazioni impossibili nel mondo fisico. Siamo quindi costretti ad ammettere che il cervello sia la sede di una entità non materiale: la psiche ! e che essa abbia la facoltà di percepire le accelerazioni materiali elettroniche che arrivano al telencefalo dal mondo esterno, sotto forma di sensazioni, le quali le rivelano il mondo fisico in cui essa è immersa. La psiche quindi riesce a conoscere questo mondo spaziale solamente attraverso le sensazioni in essa suscitate dalle vibrazioni elettriche giungenti al telencefalo. D'altra parte essa può manifestarsi in questo mondo fisico solamente facendo azionare alcuni organi di moto del corpo umano che producono l'emissione di onde di determinata lunghezza, quali ad esempio le corde vocali che producono vibrazioni di frequenza acustica (voce), od azionando la mano per produrre determinati segni grafici convenzionali atti ad esprimere il pensiero che essa vuole estrinsecare, od infine azionando altre parti del corpo onde ne risultano determinati movimenti di esso intesi a conseguire determinate azioni volute dalla psiche stessa.

È chiaro che se per azionare questi organi di moto occorrono correnti elettriche o variazioni di esse, e se tali correnti vengono fornite dalla materia grigia delle batterie della spina dorsale o dai vari neuroni, basta che la psiche abbia possibilità di trasferirle su determinati circuiti o di farle variare, per ottenere le azioni che servono a manifestarla nel mondo fisico. Tutte queste azioni di moto sono quindi prove sperimentali dell'esistenza della psiche, allo stesso modo come tutte le sensazioni sono parimenti prove sperimentali che essa esiste.

Deve quindi la psiche avere la possibilità di provocare accelerazioni nella materia cerebrale per poter muovere il corpo o le sue parti, e viceversa deve avere la possibilità di rilevare le accelerazioni che giungono al telencefalo dal mondo esterno, sotto forma di sensazioni.

Questa duplice possibilità della psiche è comprovata dalla validità sperimentale della legge d'inerzia di Newton, e dalle 10 equazioni psico-fisiche che noi abbiamo dedotte e dimostrate e che qui trascriviamo:

$$F = m_1 a_1; \quad P = m_2 a_2; \quad H = m_3 a_3; \quad E = m_4 a_4; \quad F_r = m_5 a_5;$$

$$S = m_6 a_6; \quad Q = m_7 a_7; \quad L = m_8 a_8; \quad O = m_9 a_9; \quad S_a = m_{10} a_{10}$$

Da queste equazioni si vede che a particolari accelerazioni a prodotte nel telencefalo corrispondono nella psiche determinate sensazioni di forza F, di peso P, di magnetismo H, di elettricità E, di forza elettro-dinamica F_r, di suono S, di calore Q, di luce L, di odore O, e di sapore S_a.

Viceversa alla forza F che la psiche sprigiona sulla materia cerebrale corrisponde in tale materia un'accelerazione di corpuscoli (elettroni) che provoca l'azione degli organi di comando dei movimenti del corpo umano o delle sue parti.

Tutti i primi membri delle 10 equazioni su trascritte esprimono sensazioni che si originano e sono possibili solamente nella psiche, mentre invece tutti i secondi membri di tali equazioni esprimono accelerazioni di masse che sono possibili solamente nel mondo fisico.

Solamente nella psiche esiste quindi la forza e tutte le altre sensazioni equivalenti di suono, luce, calore ecc. Solo la psiche quindi può disporre delle forze che originano il movimento della materia.

Se le varie parti della materia sembrano originare moti indipendentemente da forze del mondo psichico, ciò è dovuto al fatto che noi confondiamo la trasmissione del moto che avviene sempre per urto, cioè per cessione di quantità di moto, dalla massa urtante a quella urtata, con l'origine del moto. Quando noi non vediamo le masse urtanti ci sembra che quelle urtate, a noi visibili, si mettano in moto spontaneamente o per l'azione di forze oscure che riteniamo esistenti nel mondo fisico, e da ciò ci è venuta la convinzione che un movimento di materia si possa originare, mentre in realtà esso è stato trasmesso da altre masse mediante urto.

Abbiamo già scoperto come anche il movimento degli astri che sembra determinato da forze agenti a distanza, sia invece prodotto da correnti di spazio fluido che trascinano i corpi celesti nel loro eterno andare. Abbiamo già scoperto che anche gli elettroni che orbitano attorno al nucleo atomico sono costretti a muoversi perchè investiti dal gorgo di spazio fluido in cui sono immersi. In entrambi questi casi è quindi sempre l'urto dello spazio fluido contro i corpi che ne provoca il movimento e non forze oscure ed impossibili a manifestarsi nel mondo fisico. Il moto è anche qui trasmesso dal fluido ai mobili in esso immersi. Non si tratta di origine di moto, ma bensì di trasmissione di esso !

Da quanto sopra consegue una scoperta formidabile e cioè che: **"L'origine dei moti dell'Universo è dovuta a forza proveniente dal mondo psichico, cioè dal mondo spirituale".**

Stante che la materia non è che movimento di spazio ponderale, come abbiamo dimostrato, ne consegue che: **"L'origine dei moti dello spazio, cioè, l'origine della materia e dei suoi movimenti è dovuta a forze**

provenienti dal mondo spirituale, non potendo lo spazio in quiete assoluta originare movimenti, ma potendo solo trasmetterli da una sua aliquota ad un'altra ".

La indiscutibilità di queste grandiose scoperte, poggia sicura sulla validità delle 10 equazioni psico-fisiche, ed in ispecie sulla prima di esse che esprime la legge d'inerzia di Newton, la quale non è mai stata smentita, ma anzi viene confermata in ogni istante e per qualsiasi fenomeno naturale. Ma su tale base granitica si può quindi affermare che il telencefalo è un complesso di organi elettrici atto sia a manifestare vibrazioni elettroniche trasmessegli dagli organi periferici di senso, vibrazioni che la psiche rivela come sensazioni, sia ad entrare in vibrazione elettrica se sollecitato da forze psichiche, vibrazioni quest'ultime che producono i moti delle varie parti del corpo umano.

Nel telencefalo hanno quindi sede due entità ben distinte: la materia che entra in vibrazione elettronica, e la psiche che rivela quelle vibrazioni in sensazioni, o provoca quelle vibrazioni con la forza che è un'entità propria ed esclusiva del mondo spirituale.

Questa deduzione ci porta ad un'altra scoperta formidabile e cioè che: **" La psiche ha sede nel telencefalo ".**

Infatti ad esso fanno capo tutti i circuiti di senso e di moto, in esso sono concentrati tutti gli organi di rivelazione e di comando dei vari organi del corpo. Se la psiche fosse dislocata in altro punto del corpo umano non avrebbe a disposizione tutti i mezzi necessari per conoscere il mondo fisico, nè per manifestarsi in esso in tutti i modi consentiti dal complesso di mezzi concentrati nel telencefalo e collegati con tutti quelli periferici. Nè si può dire che la psiche sia sparsa in tutto il corpo perchè allora non vi sarebbe necessità di tanti circuiti che collegano ogni parte del corpo col telencefalo.

Da quanto sopra è chiaro che il sistema nervoso del corpo umano è un complesso di strumenti atti a trasformare le sollecitazioni esterne in correnti elettriche al fine di produrre nella psiche le sensazioni che svelano a questa il mondo fisico ed i suoi fenomeni, ed atto altresì ad entrare in vibrazione elettrica sotto l'azione della psiche allo scopo di produrre determinati moti del corpo o delle sue parti, rendendo possibile alla psiche di manifestarsi nel mondo fisico.

Questo complesso di strumenti che è il corpo umano non ha quindi nè possibilità di avere sensazioni, nè di comprenderle, nè di paragonarle, nè di ragionare, nè di volere, nè di pensare, ma poichè tutte queste attività si manifestano realmente in quanto durano un certo periodo di tempo con i loro attributi caratteristici, è segno che sono da attribuirsi esclusivamente alla psiche. È questa che ha le sensazioni, le confronta, le comprende, ragiona, pensa, vuole, e non il complesso di organi materiali di cui essa si avvale

per informarsi del mondo fisico, o per manifestarsi in esso ! Noi riterremmo per un pazzo colui che ci dicesse che la voce che ascoltiamo davanti ad un apparecchio telefonico è prodotta da questo apparecchio, perchè ben sappiamo che se non vi fosse una persona che parla davanti al microfono situato all'altra estremità del filo nulla noi udiremmo ! È ben vero che potremmo udire una voce prodotta da un fonografo, ma tale voce si riduce ad una vibrazione che solo quando viene tradotta al nostro cervello prende forma nella psiche di sensazione acustica.

Per comprendere la situazione nella quale si trova la psiche, dobbiamo immaginare che essa si trovi nel telencefalo di un neonato, come si troverebbe un uomo che avesse dormito dalla nascita all'età matura, e si risvegliasse entro la sfera cava, oscura e silenziosa che costituisce il cranio di un automa, da noi immaginato al principio di questo capitolo. Bisogna immaginare che entro tale sfera siano disposti molti apparati atti a far pervenire tutte le sensazioni del mondo esterno, automaticamente, oppure col semplice abbassamento di tasti, azionabili col semplice desiderio, e che parimenti con la volontà fosse possibile azionare tasti che comandano motorini elettrici a distanza situati alla periferia del corpo presso le parti articolate da muoversi.

Come si comporterebbe il nostro dormiente risvegliato in tale scatola cranica? Anzitutto, poichè taluni apparati agirebbero automaticamente perchè alimentati da pile elettriche, si alzerebbero le due saracinesche (palpebre degli occhi) dell'apparato televisivo, ed il nostro prigioniero comincierebbe a guardare stupito le mille confuse visioni del mondo esterno. Contemporaneamente egli udrebbe dei suoni o dei rumori, poichè i microfoni interni collegati a quelli situati esternamente al cranio (orecchie) gli riporterebbero le vibrazioni acustiche esterne. Ben presto egli avvertirebbe anche sensazioni termiche, poichè anche gli strumenti relativi automatici (corpuscoli del Krause) gli trasmetterebbero per effetto termoelettrico correnti che risvegliano nella psiche quelle sensazioni. Egli sentirebbe profumi e sapori tramite l'azione di altri corpuscoli periferici del corpo e collegati all'interno della scatola cranica da fili ed apparecchi rivelatori, e così via per ogni altra stimolazione esterna.

Alla confusione ed alla violenza di tutte queste sensazioni improvvisamente dischiuse alla sua mente e mai prima di allora conosciute, il nostro prigioniero resterà dapprima come stordito. Egli reagirà alle sensazioni sgradevoli col pianto, alle piacevoli col riso, poichè basterà in lui il sentimento del dolore o della gioia per far entrare in funzione gli organi che comandano la mimica del pianto, le glandule del lacrimare, o quelle che comandano la mimica del sorriso all'esterno dell'involucro nel quale egli sta rinchiuso. Ben presto imparerà a distinguere le sensazioni sgradite da quelle gradite, e cercherà

di ottenere le prime e di sfuggire le seconde poichè palpando a caso sulle tastiere di comando egli si sarà accorto che il corpo in cui è chiuso può muoversi rispetto ai corpi esterni circostanti.

Per gradi egli procederà alle conoscenze delle forme circostanti come fanno gli infanti. Progressivamente egli farà tutti quei tentativi di muovere gambe e braccia e testa e corpo nel senso da lui voluto, finchè avrà imparato a far mantenere l'equilibrio all'involucro dove è rinchiuso ed a farlo camminare.

Nè avrà la sensazione che tale involucro (corpo umano) sia da lui distaccato perchè ogni punto di questo involucro, se toccato da un oggetto esterno, gli trasmette una sensazione speciale, che gli sembra proveniente da quel punto. Avviene qui come se ai nostri orecchi fossero incollati in modo ermetico due apparecchi riceventi telefonici collegati con fili a quelli trasmittenti situati in un luogo molto distante dal nostro corpo. Noi udremmo quello che si dice in tal luogo, come se il nostro corpo, o meglio le nostre orecchie fossero collocate in quel luogo ben distante da noi. Se si pensa che tutte le sollecitazioni esterne al corpo umano sono trasmesse tramite fili (nervi) al telencefalo, si comprende subito come proprio per tale collegamento noi abbiamo l'impressione che la nostra psiche formi un tutto unico con le parti del corpo dalle quali ci provengono gli stimoli che suscitano le sensazioni.

Il nostro prigioniero non avrà quindi nemmeno più l'impressione di essere rinchiuso nell'involucro, ma crederà di formare un tutto unico con esso. Egli farà tutti i tentativi che compiono i bambini, con esperienze non sempre felici, finchè avrà imparato a distinguere cose ed animali, quiete e movimento, a parlare e scrivere, a suonare e leggere. Così sempre più rapido e sicuro sarà diventato nel manovrare tasti, leve e strumenti del cranio che ogni azione gli sembrerà istintiva. Egli farà confronti, emetterà giudizi, farà ragionamenti ed avrà pensieri che potrà manifestare tramite l'apparato della favella, o facendo tracciare segni grafici alla propria mano. Insomma col tempo il nostro prigioniero in quella scatola cranica buia e silenziosa, sentirà tutte le sensazioni ed azionerà il corpo meccanico come la psiche aziona un corpo umano in carne ed ossa.

È chiaro che il paragone è solo largamente approssimato, in primo luogo perchè l'automa è un complesso meccanico costituito di sostanze inorganiche, mentre il corpo umano è un complesso meccanico costituito da sostanze organiche, in secondo luogo l'automa una volta costruito non cresce, nè si sviluppa, mentre il corpo umano cresce dall'infanzia all'età matura, e non è costruito dalla mano di operai ma si sviluppa da un seme, in terzo luogo poi l'automa è guidato da un uomo posto nell'interno della scatola cranica, mentre il corpo umano è guidato dalla psiche che risiede nel telencefalo.

Quest'ultima considerazione ci dice che nell'automa gli organi periferici trasmettono correnti elettriche ad apparecchi situati nella scatola cranica di esso riproducendovi immagini le quali stimolano gli organi del guidatore, stimoli che tradotti al suo servello, suscitano nella sua psiche delle sensazioni. Anche nell'automa, quindi, in ultima analisi è sempre la psiche di un uomo quella che rivela gli stimoli esterni sotto forma di sensazioni. Per meglio comprendere questa verità, basta pensare che quando noi ascoltiamo una persona che parla, od un fonografo in azione, oppure un microfono che ci trasmette per via radio o per via telefonica una voce, alle membrane dei nostri orecchi non perviene alcun suono o rumore, ma solamente una vibrazione atmosferica, la quale tramite gli organi dell'udito si trasforma in vibrazione elettrica che trasmessa al telencefalo tramite le diramazioni nervose suscita nella psiche la sensazione acustica corrispondente.

Col paragone sopra citato, pur tenendo conto delle diversità di struttura tra un automa ed un corpo umano, balza quindi evidente che entrambi hanno esclusivamente funzioni fisiche, intesa questa parola nel senso che sia l'uno che l'altro non possono avere nè sensazioni, nè pensieri, nè volontà, nè coscienza, attività queste che sono tutte esclusive della psiche che risiede rivestita di un corpo umano nella scatola cranica dell'automa, oppure che risiede senza tale rivestimento nel telencefalo di un uomo.

È strano che i positivisti battendo una via spiritualizzatrice, cioè ammettendo che la materia organizzata possa avere sensazioni e pensare, siano giunti a materializzare anche lo spirito; mentre noi battendo una via materializzatrice, cioè attribuendo al corpo umano funzioni puramente materiali siamo pervenuti alla dimostrazione di una psiche immateriale e di un mondo spirituale che per di più ha esclusivamente il possesso delle forze necessarie ad originare il moto dello spazio, cioè ad originare il mondo materiale !

Si noti che la forza è sempre stata considerata l'emblema del mondo materiale, lo stendardo dei materialisti, e che viceversa ora, dopo le nostre scoperte, essa risulta una sensazione, e quindi una manifestazione della psiche, una attività esclusivamente spirituale non realizzabile, nè reperibile nel mondo fisico della materia !

I positivisti, che pur si sono vantati, e si vantano, di aver introdotto nella scienza il metodo sperimentale, si sono dimenticati che essi non sono mai stati capaci di produrre il movimento di una massa se non facendola urtare da altre masse visibili od invisibili, si sono dimenticati che mai hanno dimostrato sperimentalmente l'esistenza delle forze nel mondo fisico, mentre invece è dimostrabile da chiunque e molto semplicemente che il movimento di una massa qualsiasi si può ottenere facendola urtare da un'altra. L'aver creduto che le forze siano reperibili nel mondo fisico, mentre invece non

sono che sensazioni reperibili solamente nel mondo spirituale della psiche, ha ritardato di 7 secoli il progresso scientifico. Diciamo 7 secoli, perchè se pur non si è voluto tener conto della divina e chiara parola di Cristo che indicava un'anima spirituale in ogni corpo umano, non si doveva dimenticare mai, nelle ricerche filosofiche e scientifiche, che uno dei più acuti pensatori del genere umano, S. Tommaso d'Acquino, precedendo di secoli questa nostra indagine, nella Somma Teologica, così ha scritto a proposito di questa entità spirituale:

« *Nella mirabile connessione delle cose create, l'infimo grado del genere superiore va sempre a toccare il grado supremo del genere inferiore. Così alcuni esseri infimi del genere degli animali eccedono di poco la vita delle piante. Ed ecco fra il genere dei corpi, il corpo di più perfetta struttura, quello umano trovarsi a contatto col grado infimo del genere superiore, a contatto con l'anima umana che occupa l'ultimo gradino delle sostanze intellettuali. Di qui è che l'anima intellettuale è detta un quasi orizzonte e confine tra le sostanze corporee e le incorporee.....*

Da questa unione della sostanza intellettuale con la materia corporea deriva una cosa sola.....

Sopra le forme organiche ce ne sono altre che sono simili alle sostanze superiori, non solo nel movimento, ma anche in qualche modo nella conoscenza delle cose, mediante il senso e la fantasia. È questa un'opera che non può essere compiuta nemmeno per mezzo di qualità puramente organiche, ma richiede un organo corporale: tali sono le anime degli animali bruti.

Sopra tutte queste forme se ne trova una ch'è simile alle sostanze superiori, anche quanto all'intelligenza, la cui operazione si compie senza alcun organo corporale. Quindi il principio per cui l'uomo intende (cioè l'anima intellettiva) e che eccede la condizione della materia corporale, non è interamente contenuta nella materia o immersa in essa come le altre forme materiali, il che è dimostrato dalla sua operazione intellettuale che non ha nessuna comunicazione con la materia corporale. Ma lo stesso intendere proprio dell'anima ha bisogno di potenze che operino per mezzo di organi corporali, ha bisogno cioè di immaginazione e di senso: ha bisogno perciò di un corpo a cui naturalmente sia unita per compiere la specie umana.

L'anima umana dunque, dovendo ricevere per mezzo del senso le specie intelligibili delle cose, sarà unita al corpo più atto a rappresentare all'intelletto quelle specie sensibili da cui risultano all'intelletto le specie intelligibili. Perciò il corpo umano è fra tutti i corpi il meglio disposto alle funzioni del senso ».

Come si vede S. Tommaso, con la folgore del suo genio illuminato dal Cielo, chiarisce bene che l'anima è un'entità diversa dal corpo, che essa si

serve di esso per le indispensabili informazioni sul mondo fisico e per manifestarsi in esso.

Il passo ove quel grande Dottore della Chiesa cita ed ammette anche negli animali bruti un'anima sia pur inferiore a quella dell'uomo, è la conferma che tale anima è adatta ed indispensabile a percepire almeno le sensazioni ed a comandare i movimenti del corpo, poichè infatti anche gli animali bruti hanno sensazioni e si muovono.

Come mai gli scienziati non hanno voluto cercare alla luce di questo potente faro di sapienza che sin dalla notte del secolo XIII illumina la via della verità, ed hanno invece preferito perdersi nel buio dell'errore ritardando di 7 secoli il progresso scientifico? E quali scusanti possono avanzare questi scienziati per non aver voluto prendere in considerazione che sensazioni e pensiero sono fatti sperimentalmente accertabili come il moto della materia? Una scienza imparziale avrebbe dovuto invero tener conto sia delle manifestazioni fisiche che di quelle pischiche e non delle prime solamente ! Ma bandendo ogni recriminazione sia pur legittima, col conforto che ci viene dalla coerenza delle nostre scoperte con il pensiero del Grande acquinate, proseguiremo ora la nostra indagine sul telencefalo.

Da quanto abbiamo succintamente esposto su tale organo, tre constatazioni principali dobbiamo tener presente, e cioè:

1°) Che la corteccia cerebrale dei due emisferi è divisa in tante zone simmetriche, ad ognuna delle quali compete la funzione specifica di un determinato organo di senso o di moto.

2°) Che alla corteccia salgono e discendono fasci radiali di proiezione collegati con gli altri centri nervosi sottostanti e persino col midollo allungato.

3°) Che nel telencefalo vi sono fasci trasversali di associazione che collegano parti diverse di uno stesso emisfero.

4°) Che nel telencefalo vi sono fasci commessurali che collegano le parti di un emisfero con quelle dell'emisfero opposto.

5°) Che la stimolazione della sostanza grigia o quella della sostanza bianca sottostante nella circonvoluzione pre-centrale, provocano entrambe gli stessi movimenti delle parti della metà opposta del corpo.

La prima constatazione ci dice chiaramente che tutti gli stimoli di senso o di moto pervengono o partono da punti diversi della superficie totale che costituisce la corteccia cerebrale, e che tale superficie è divisa in zone a ciascuna delle quali fanno capo i circuiti provenienti da uno dei determinati organi di senso o quelli partenti per un determinato organo di moto. Ciascuna di tali zone è suddivisibile in aree più piccole alle quali fan capo i circuiti di senso o di moto provenienti o partenti da o verso corpuscoli localizzati in una parte aliquota degli organi periferici considerati. A loro volta queste

aree sono suddivisibili in tratti che costituiscono gli estremi di ciascun circuito proveniente o partente per un ben determinato corpuscolo di senso o di moto.

Perchè questa distribuzione di estremità di circuiti in punti diversi della superficie degli emisferi cerebrali?

E perchè i circuiti di un determinato organo di senso o di moto fanno capo a zone particolari?

La risposta a queste domande risulta assai semplice se si prende in considerazione un organo di senso particolare, quale ad esempio la vista.

Noi abbiamo già dimostrato che la retina degli occhi è una superficie a mosaico costituita da tante cellule fotoelettriche, ognuna delle quali è compresa in serie in un circuito elettrico che fa capo in un breve tratto disposto nella zona della corteccia cerebrale dove venne localizzata la funzione visiva. Orbene, il complesso dei circuiti di tutte le cellule delle due retine forma due fasci che costituiscono i nervi ottici. Se questi due fasci fossero congiunti alle due zone visive dell'emisfero destro e sinistro, senza che le fibre che li compongono fossero disposte nei precisi punti corrispondenti che esse hanno nelle retine, si avrebbe nelle due zone corticali visive un complesso di vibrazioni elettroniche non ordinate nelle superfici di arrivo, come lo sono nelle superfici di partenza delle retine degli occhi, e la frequenza propria della corrente relativa ad un punto A della retina andrebbe a cadere non nel corrispondente punto A' della superficie corticale di arrivo, ma in un altro punto qualsiasi di essa, sì che le vibrazioni risulterebbero posposte rispetto a quelle formate sulla retina, e nella psiche (anima) verrebbero suscitate delle policromie informi e non le immagini degli oggetti esterni costituite da particolari disposizioni superficiali di colori. Insomma sarebbe come se un pittore disponesse a caso su una tela pennellate di colori diversi e pretendesse di riprodurre un'immagine ideata e reale la quale viceversa risulta solamente da una particolare disposizione di colori!

Da quanto sopra appare indispensabile la necessità che ogni coppia di fibre nervose che parte da un punto della retina dell'occhio faccia capo al punto corrispondente della superficie corticale visiva. Le due superfici, quella della retina e quella corticale visiva devono essere omografiche, e cioè ad ogni punto dell'una deve corrispondere uno ed un sol punto dell'altra, ad ogni retta dell'una deve corrispondere una ed una sola retta dell'altra, ad ogni area dell'una deve corrispondere un'area eguale dell'altra.

La zona visiva della corteccia deve essere costituita da tanti tratti estremi dei circuiti nervosi che provengono dalla retina, e questi devono avere la stessa disposizione superficiale che hanno le cellule fotoelettriche nella retina, devono cioè quei tratti costituire una superficie speculare goniometrica, intese queste due parole nel senso che l'immagine delle perturbazioni elettriche

trasmessa dalla retina sia riprodotta sulla superficie corticale visiva come uno specchio riproducente il paesaggio a lui circostante.

Abbiamo detto come, poichè la zona corticale visiva non riceve nè riproduce luce e colori, ma solamente riceve ed ordina delle vibrazioni elettriche corrispondenti.

Si tratta quindi di immagine costituita di vibrazioni elettroniche che produrrà un'immagine magnetica, poichè le variazioni di corrente nei singoli tratti che costituiscono la superficie visiva goniometrica corticale, produrranno intorno a ciascun tratto un campo magnetico variabile. Ma poichè noi abbiamo identificato il campo magnetico come un movimento di spazio, l'immagine sarà costituita di un complesso di vibrazioni di spazio fluido.

Ogni tratto di circuito, essendo percorso da una corrente elettrica a frequenza ν, emetterà onde magnetiche (di spazio) alla stessa frequenza alla quale corrisponderà quel particolare colore luminoso L, in armonia con la relazione (15) § 42° del Cap. X

$$h\,\nu = L$$

Nella psiche (anima) verrà quindi suscitata la sensazione luminosa L di quel determinato colore corrispondente alla frequenza ν con la quale vibra lo spazio fluido circostante al tratto considerato della superficie visiva goniometrica corticale. Poichè tutti i tratti dei circuiti di tale superficie emettono vibrazioni a frequenza particolare, nell'anima verranno suscitate le corrispondenti sensazioni luminose che costituiscono nel loro complesso l'immagine colorata completa eguale a quella che sembra aver trasmesso il mondo esterno oggettivo alla retina dell'occhio. Abbiamo detto sembra perchè in realtà il mondo esterno non trasmette all'occhio nè luce, nè colori, ma solamente le vibrazioni corrispondenti, le quali trasmesse al cervello suscitano esclusivamente nell'anima quella luce e quei colori.

È chiaro che la visione suscitata nell'anima sarà tanto più nitida quanto maggiore sarà la permeabilità magnetica μ della sostanza nella quale sono immersi i tratti estremi dei circuiti che costituiscono la superficie speculare goniometrica.

Tale superficie che è situata nella zona visiva della corteccia cerebrale, essendo composta di tanti tratti, estremi dei circuiti provenienti dalle cellule fotoelettriche della retina dell'occhio, è atta a riprodurre con il mosaico di tali tratti, una qualsiasi curva o figura, o qualsiasi spostamento rettilineo o curvilineo di tale figura o di un suo particolare, in quanto le perturbazioni elettriche provocate dall'immagine degli oggetti esterni vengono riprodotte fedelmente sulla superficie speculare della zona visiva. Tale superficie è quindi

simile ai goniometri di senso situati nel cervelletto, ma ha funzioni più complesse in quanto non solo serve ad ordinare superficialmente i circuiti come lo sono nella retina allo scopo di determinare la direzione di provenienza o di spostamento di una perturbazione e di provocare volontariamente un puntamento di organi, ma anche serve a riprodurre nella sede dell'anima il complesso di vibrazioni allo scopo di suscitare nell'animo stesso le corrispondenti sensazioni luminose.

È ovvio che ogni organo di senso e di moto ha nella corteccia cerebrale superfici speculari goniometriche proprie. I tratti di queste superfici sono costituiti dalle estremità delle fibre dei fasci radiali di proiezione, le quali con l'altra estremità vanno ai nuclei sottostanti, dai quali partono le fibre dei fasci nervosi specifici che vanno agli organi di moto e di senso periferici.

La constatazione N. 2 infatti ci assicura quest'ultima disposizione. Essa ci svela poi che vi sono anche dei fasci di fibre commensurali che collegano le varie zone di un emisfero cerebrale con quelle omonime dell'altro emisfero.

Perchè questo collegamento di zone simmetriche ed omonime?

Anche a questa domanda è possibile rispondere solamente con la logica di un ingegnere che esclude funzionamenti magici a distanza senza organi estremi e mezzi di collegamento, e che cerca di capire tali organi e tali mezzi nella loro costituzione e nel loro meccanismo esclusivamente di natura fisica. Tale logica ci porta a considerare che il corpo umano ha organi di senso e di moto a coppie simmetriche rispetto ad un piano verticale medio che lo divide esattamente in due metà. Così abbiamo due occhi, due orecchi, due apparati propriocettivi, due narici, due braccia, due gambe, corpuscoli di moto e di senso a destra, ed eguali corpuscoli di moto e di senso a sinistra. I fasci nervosi relativi a tutti i corpuscoli di moto e di senso sono duplici: uno per la parte destra, ed uno per la parte sinistra, fasci che incrociandosi vanno a finire negli opposti emisferi cerebrali proprio nelle coppie di zone omonime e simmetriche.

Se tali zone bilaterali sono collegate è segno che si deve stabilire una contemporaneità e sovrapposizione di perturbazioni elettriche tali da ottenere un'immagine unica in una zona centrale, pressapoco come avviene in un telemetro (Fig. 151) nel quale le immagini prodotte su due lenti S_1 ed S_2, situate alle estremità del tubo, vengono a sovrapporsi, mediante i prismi P, in un'unica immagine nella lente A disposta al centro del telemetro.

Abbiamo detto pressapoco perchè nel telencefalo non si sovrappongono immagini luminose, bensì immagini elettriche e quindi magnetiche (immagini di spazio vibranti).

Nella zona centrale di sovrapposizione A delle immagini magnetiche

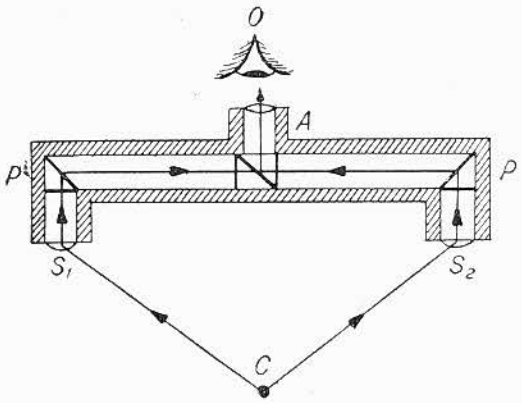


Fig. 151 — Telemetro - S_1 S_2) Lenti obiettive - *A*) Lente oculare - *O*) Occhio - *PP*) Prismi deflettori.

verrà quindi rivelato dall'anima il panorama delle vibrazioni come immagine luminosa unica.

È chiaro che questa duplicità di organi ha lo scopo di rendere possibile la sensazione anche se uno degli organi laterali viene a mancare o si guasti per un accidente qualsiasi. Infatti anche nel telemetro, qualora una delle lenti S_1 S_2 venga rotta alla lente centrale *A*, l'immagine si forma egualmente, perchè i raggi relativi provengono sempre dalla lente superstite situata dalla banda opposta. (Fig. 152).

Possiamo quindi dire che i due complessi di vibrazioni che provengono dagli organi di senso periferici situati da bande opposte del corpo umano, tramite i fasci di proiezione vanno a finire nelle superfici speculari goniometriche situate nelle zone simmetriche di senso dei due emisferi cerebrali, e da tali superfici i due complessi di vibrazioni vengono riflessi, tramite i fasci commensurali, verso la zona centrale dove si sovrappongono in un unico complesso di vibrazioni, il quale viene rivelato in tale zona dall'anima sotto forma di un'unica immagine, non più vibrante, ma sensitiva (luminosa, o sonora, o termica, ecc.), e ciò in obbedienza alla relazione generale:

$$h\,\nu = S_e$$

Viceversa: il complesso di forze alterne che l'anima emette in una delle zone centrali di moto, produce nello spazio di tale zona un complesso di vibrazioni che tramite i fasci commensurali opposti viene proiettato sulle due superfici speculari goniometriche situate nei due emisferi cerebrali, e da tali superfici, tramite i fasci di proiezione, le vibrazioni

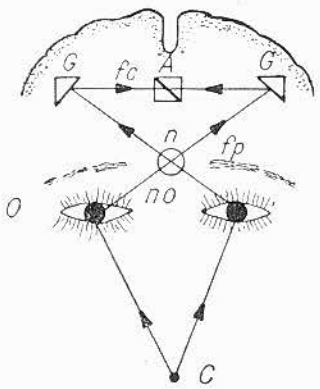


Fig. 152 - Disposizione a telemetro degli organi della vista - *O*) Occhi - *no*) Nervi ottici - *n*) Nucleo amplificatore - f_p) Fibre di proiezione - *GG*) Aree bilaterali di proiezione - *fc*) Fibre commensurali - *A*) Area centrale di sovrapposizione.

vengono trasmesse ai nervi specifici che si diramano alle opposte bande del corpo umano sino ai corpuscoli di moto, azionandoli. La trasformazione delle forze F emesse dall'anima in vibrazioni a frequenza ν dello spazio è attuata in obbedienza alla relazione generale:

$$F = h\,\nu$$

Da quanto sopra consegue la strabiliante scoperta che: **"L'anima risiede in quelle zone centrali del telencefalo nelle quali sono concentrate e si sovrappongono le immagini vibranti provenienti dalle zone simmetriche di senso dei due emisferi laterali, ed in quelle zone centrali di moto dalle quali partono le vibrazioni elettroniche che ripartendosi nelle zone simmetriche corticali di moto vanno a finire nei corpuscoli periferici di azione".**

Anche le zone corticali proiettive di senso e di moto hanno quindi funzioni puramente fisiche, poichè esse servono solamente a riflettere verso le zone centrali, od a ricevere da queste delle correnti elettroniche.

Le zone centrali di senso e di moto invece pur avendo anch'esse funzioni esclusivamente fisiche perchè in esse si sovrappongono le immagini vibranti bilaterali in un'unica immagine, si possono considerare centri psico-fisici di associazione, poichè in tali zone, e solamente in esse, l'anima rivela le vibrazioni materiali sotto forma di sensazioni.

Appare chiaro che se le immagini vibranti formate sulla coppia di superfici goniometriche bilaterali vengono riflesse e sovrapposte in un'area centrale A, questa deve essere costituita di tanti tratti di conduttori elettrici ad ognuno dei quali fanno capo gli estremi dei circuiti bilaterali che provengono dalle superfici G, goniometriche opposte. (Fig. 153).

Dalla figura si vede come le correnti, dirette come le frecce, si sovrappongono nel tratto centrale A rinforzando la corrente totale che percorre tale tratto, e quindi rinforzando le immagini relative suscitate nella psiche. Questo fatto è in perfetta armonia con la sperimentazione, la quale ci assicura infatti che usando entrambi gli organi bila-

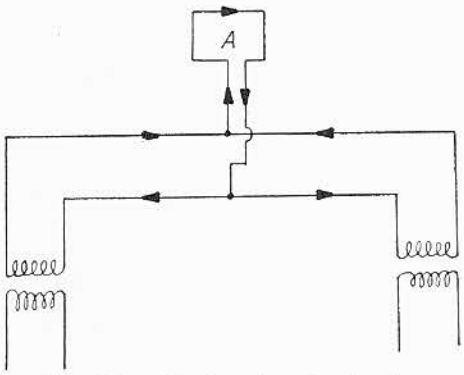


Fig. 153 — Circuito telemetrico elettrico.

terali di senso contemporaneamente le sensazioni hanno un'intensità maggiore.

Da queste considerazioni, sia pur generiche, ma comprovate indiscutibilmente dell'anatomia e dalla fisiologia, ne consegue che: **"Il telencefalo è da considerarsi come un complesso di dispositivi telemetrici di senso e di moto, le cui superfici speculari di proiezione laterale sono situate nei due emisferi opposti, e le cui superfici speculari di sovrapposizione sono situate in zone centrali interne del telencefalo, zone che sono centri psico-fisici di associazione in quanto in esse, e solamente in esse, l'anima trasforma le vibrazioni materiali in sensazioni ed emette forze che provocano vibrazioni materiali".**

Abbiamo detto complesso perchè ad ogni organo di senso e di moto corrisponde un dispositivo telemetrico. Così avremo 8 telemetri di senso: uno per la vista, uno per l'udito, uno per l'odorato, uno per il gusto, uno per il tatto, uno per l'apparato termico, uno per l'apparato elettrico ed uno per l'apparato propriocettivo.

Avremo poi 8 telemetri di moto per muovere rispettivamente le seguenti parti: 1°) gli occhi, 2°) la testa, 3°) i muscoli facciali, 4°) la bocca e la lingua, 5°) la laringe, 6°) braccia, mani e dita, 7°) spalle e tronco, 8°) gambe, piedi e dita.

Nella figura 154 si sono rappresentati tali circuiti telemetrici distinguendo con i numeri da 1 ad 8 quelli relativi agli organi di senso, e col numero 9 uno qualsiasi di quelli relativi agli organi di moto. Si sono omessi gli altri 7 di moto perchè sono tutti eguali a quello schematizzato in figura e perchè funzionano egualmente.

Descriveremo qui di seguito uno dei circuiti di senso ed uno di quelli di moto, ritenendo inutile descriverli tutti perchè simili.

Il circuito di senso che descriveremo è quello della vista segnato col n. 1 nella fig. 154.

I suoi estremi sono costituiti dall'occhio destro e da quello sinistro, rappresentati dai due quadrati segnati con le lettere *O*. Come abbiamo dimostrato gli occhi ricevono le vibrazioni di spazio a frequenza luminosa emanati dagli oggetti esterni, le trasformano in vibrazioni elettriche mediante le cellule foto-elettriche delle retine, e inviano tali vibrazioni al cervello. Entrambi gli occhi funzionano quindi da ricevitori, trasformatori e trasmettitori.

Le correnti elettriche emesse dalle cellule delle retine, tramite i nervi ottici (*n. o.*) vanno a finire nei nuclei cerebrali *n* che funzionano come amplificatori di corrente. Dai nuclei cerebrali, tramite le fibre di proiezione (*fp*) le correnti elettriche amplificate vengono trasferite alle superfici specu-

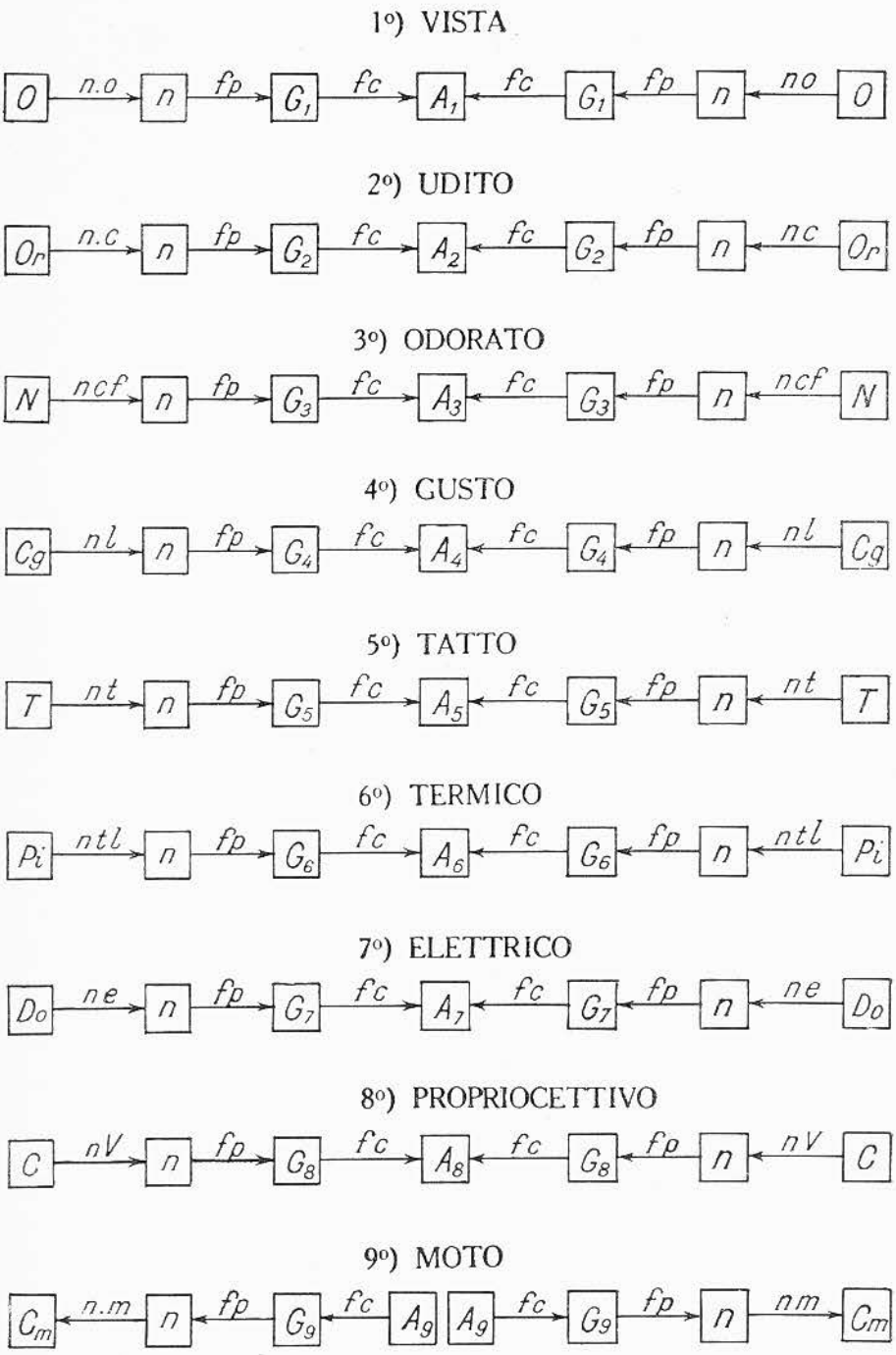


Fig. 154 — Schema degli otto dispositivi telemetrici cerebrali di senso e di un dispositivo telemetrico di moto.

lari goniometriche di proiezione G_1 nelle quali si formano le immagini spazialmente ordinate e corrispondenti a quelle delle retine. Dalle superfici di proiezione G_1 le due immagini vibranti vengono proiettate, tramite le fibre commensurali (fc) all'area centrale di sovrapposizione A_1, producendo in essa una immagine vibrante unica, la quale viene rivelata dall'anima sotto forma di sensazione luminosa L, secondo l'equazione:

$$h\ v = L$$

Le aree di proiezione G_1 sono situate rispettivamente nell'emisfero cerebrale di sinistra e di destra, mentre l'area di sovrapposizione A_1 è situata al centro del telencefalo. Le tre aree citate costituiscono assieme ai fasci che le collegano, la disposizione a telemetro del circuito della vista.

Eguali disposizioni di circuiti ed apparati vi sono per suscitare nella psiche le altre sensazioni in seguito a stimoli esterni, o per azionare corpuscoli di moto.

È da osservare che nei circuiti di senso, che sono quelli segnati coi numeri dall'uno all'otto, le correnti elettroniche che partono dagli organi periferici vanno alle aree centrali A_n come segnato con le freccie; mentre nei circuiti di moto simili a quello segnato col N. 9, le correnti elettroniche partono dalle aree centrali A'_9 A''_9 e vanno a finire nei corpuscoli periferici C_m. I circuiti di senso sono quindi centripeti, mentre quelli di moto sono centrifughi.

Nelle zone centrali A_1 A_2 A_3 .... A_8 vengono quindi prodotti complessi di vibrazioni trasmesse dagli organi di senso periferici e rivelate in tali zone dall'anima sotto forma di sensazioni, mentre nelle altre 16 zone centrali simili a quelle segnate con le lettere A'_9 A''_9, il complesso di vibrazioni viene prodotto dalle forze alterne emesse dall'anima, e biforcato in due complessi di vibrazioni, le quali tramite le diramazioni nervose citate, vanno a finire nei corpuscoli di moto dislocati nelle opposte parti del corpo umano. Perciò le relazioni psico-fisiche che esprimono i fenomeni delle prime 8 aree centrali A, hanno al primo membro l'espressione del prodotto di una frequenza v per una costante dimensionale h, ed al secondo membro il simbolo della relativa sensazione suscitata nell'anima; mentre nelle zone A'_9 A''_9 al primo membro figura la forza F emessa dall'animo, ed al secondo membro la corrispondente frequenza v con la quale lo spazio di tale zona vibra sotto la forza citata.

Le vibrazioni prodotte nelle aree A_1 A_2 A_3.... A_8 pur suscitando nell'animo le sensazioni di luce L, suono S, odore O, sapore S_a, forza F, calore C ed elettricità E ecc., non vi suscitano la loro determinazione cosciente con nomi verbali o scritti. Così, ad esempio, un neonato, con i suoi organi di

senso percepirà sì nelle aree predette le varie sensazioni prodotte da uno stesso oggetto, ma non sarà in grado di immaginarlo se si nomina quell'oggetto con una parola orale, o se gli si pone questa parola scritta dinnanzi alla vista, poichè egli non ha imparato ancora nè il significato della parola udita nè quello della parola scritta. Egli ignora quali vibrazioni acustiche e quali segni grafici si siano adottati convenzionalmente per designare sensazioni, cose ed azioni, non conosce il linguaggio parlato e scritto. Il neonato infatti dopo un certo tempo impara a distinguere la figura e la voce della madre, ma solamente quando comincia a connettere la fisionomia ed il timbro di voce della genitrice alla parola mamma che la designa egli può, al suono di tale vocabolo, immaginare la madre anche se questa non è presente. Parimenti quando il bimbo ha imparato a parlare, e solamente allora, è più facile insegnargli anche a scrivere. Innanzi ai suoi occhi vengono poste delle lettere e delle vocali che egli deve imparare a distinguere una dall'altra come forme grafiche diverse alle quali deve fare corripondere suoni convenzionali particolari. Combinando poi ambi e terni con tali lettere e vocali egli impara a distinguere i segni grafici delle sillabe l'una dall'altra ed a connettere a ciascuno dei suoni particolari. Infine combinando più sillabe egli impara a distinguere i segni grafici complessi delle parole diverse ai quali connette suoni complessi speciali.

Quando ha imparato a parlare, a leggere ed a scrivere, l'essere umano può quindi pensare in tre modi distinti: per visioni mentali figurate, con soliloquio mentale o parlato, oppure con parole lette o scritte.

A questo punto se l'anima umana riceve una sensazione, è in grado di riconoscerla e distinguerla con parole orali o scritte, e viceversa se ode una parola o la vede scritta è in grado di evocare la visione figurata (sensazione) cui quella parola si riferisce. Ma la figura di un oggetto (la sua forma ed i suoi colori), la figura della parola scritta che lo designa, e la figura della registrazione dell'onda acustica di tale parola, sono tre immagini ben diverse l'una dall'altra, epperò ciascuna di esse è costituita da un complesso di vibrazioni ben differente da quello delle altre due. Per comprendere bene questo concetto pensiamo al cinematografo parlato ed ai dispositivi usati per riprodurre le immagini figurate e la voce degli attori od i suoni strumentali. Immaginiamo un tratto di pellicola cinematografica che abbia in ogni suo rettangolino elementare tre impressioni: nel centro la fotografia di una sedia, sotto questa la parola scritta « sedia » e sui bordi l'ombra ondulata della registrazione del suono della parola « sedia ». Se si proietta la pellicola contro uno schermo, si vedrà su questo l'immagine dell'oggetto, e, sotto questo, la parola scritta « sedia », mentre si udrà dall'altoparlante pronunciare tale vocabolo, poichè il raggio luminoso che ha investito il bordo della pellicola è stato convo-

gliato ad una cellula foto-elettrica la quale ha trasformato la variazione di luce in variazione di corrente elettrica e questa a sua volta ha provocato la vibrazione della lamina dell'altoparlante. (Fig. 155). Le tre immagini registrate sulla pellicola sono però totalmente diverse. Ora questo ci dice che le sensazioni visive figurate vengono suscitate nell'anima in una zona centrale A, mentre i corrispettivi segni grafici ed orali vengono suscitati nell'anima in altre due zone A' ed A'' ben distinte.

Vi devono quindi essere tre centri psico-fisici: uno per le sensazioni, uno per le parole orali ed uno per le parole scritte, e ciò naturalmente senza contare il quarto centro psico-fisico destinato ad azionare i corpuscoli di moto, centro di cui abbiamo già parlato.

È chiaro che il tratto di pellicola, con le tre immagini ora considerate, poichè si conserva nel tempo con le sue impronte e lo possiamo proiettare quando lo desideriamo, costituisce e contiene la memoria delle singole immagini, ed anche la memoria associativa di esse, poichè se non si fosse in grado di ricordare come si chiama una sedia e come si scrive questa parola, ma solamente si ricordasse la forma di questo oggetto, sarebbe sempre possibile cercare fra i ritagli di pellicola quello che porta impressa la figura della sedia e proiettando le altre due parti di essa vedere anche scritto il suo nome e sentirlo anche pronunciare dall'altoparlante.

Sorge quindi l'idea che nel cervello siano contenuti miriadi di elementi simili a tratti di pellicola che portano impresso la triplice impronta visiva, parlata e scritta, e che tali elementi collegati tra di loro con una complicata rete nervosa, possano essere cercati ed individuati singolarmente con un sistema di apparecchi simili a quelli di una rete telefonica a centrale automatica, la quale, com'è noto, consente ad ogni utente di mettersi in comunicazione con un altro qualsiasi formando un determinato numero all'apparecchio chiamante. L'idea sarebbe convalidata dal fatto che supponendo le cellule quali elementi di triplice memoria, i miliardi di cellule che contiene la sostanza cerebrale, consentirebbero una così vasta possibilità di combinazioni diverse da giustificare quantitativamente tutti i possibili ricordi che la mente dell'uomo può avere.

Questa nostra ipotesi s'adatterebbe alla moderna neurologia dopo gli esperimenti del Pawlow sui riflessi condizionati. Tale scienza infatti si è distaccata dalla vecchia concezione essenzialmente localizzatrice, ammettendo che ogni ricordo risulti da una situazione cerebrale che implica la messa in connessione funzionale e quindi la collaborazione associativa di svariati centri, ciascuno con attributi differenziali a seconda dell'area corticale di proiezione alla quale appartiene.

A questo punto però è bene osservare che un così fatto meccanismo pre-

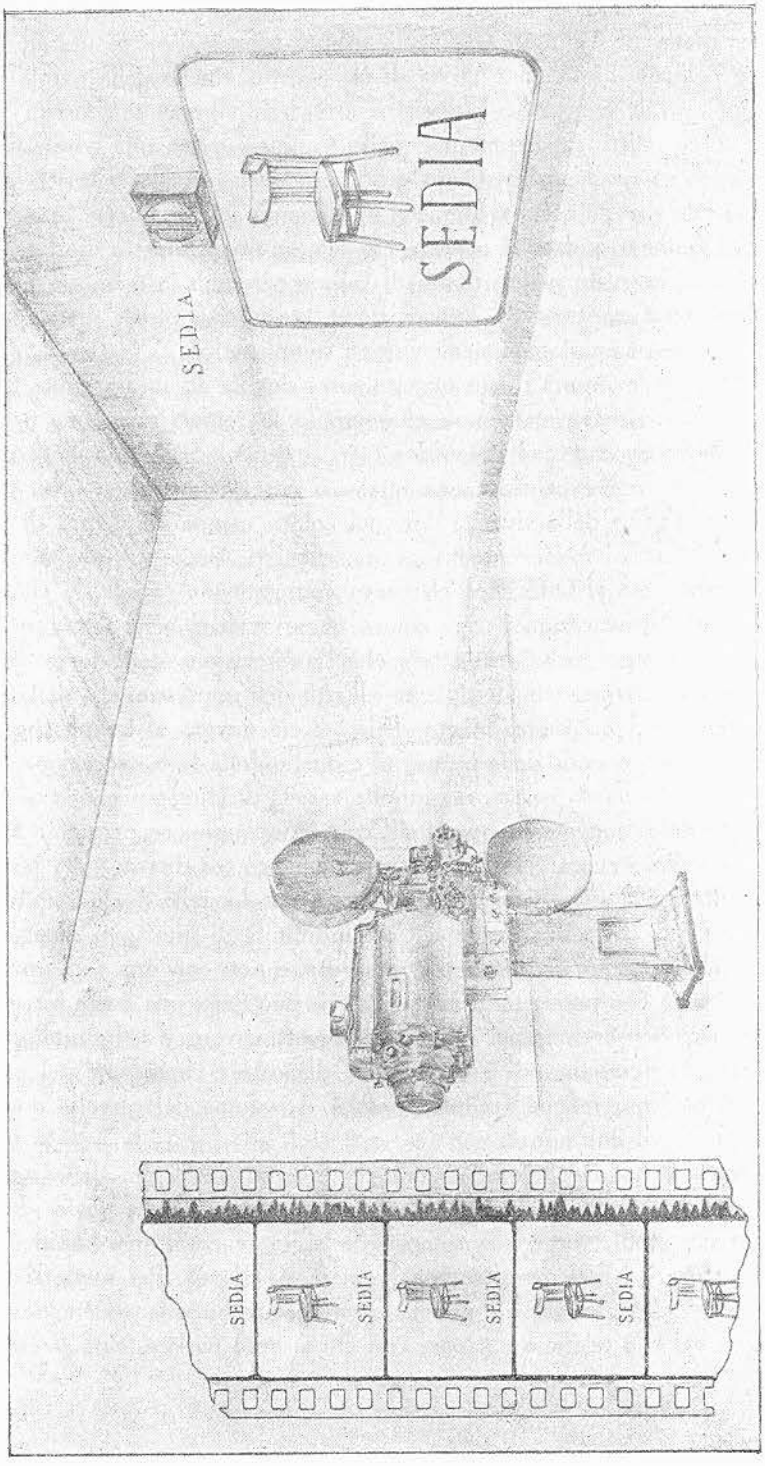


Fig. 155.

suppone che la memoria sia dovuta esclusivamente a traccie impresse su elementi materiali (cellule). Ora se la tecnica umana è pervenuta ad imprimere su pellicole l'immagine visiva di un oggetto, quella della parola scritta che definisce tale oggetto, e la registrazione della vibrazione acustica di tale parola; se con altro procedimento quella tecnica è pervenuta a registrare la voce umana su dischi, o mediante processo elettro-magnetico è pervenuta a registrare tale voce su nastri o fili metallici lasciando in essi traccie magnetiche, a buona ragione si potrebbe pensare che con un procedimento simile vengano impresse e conservate nelle miriadi di cellule cerebrali le memorie materiali delle cose, ma contro tale supposizione sta un complesso di fatti che ci fanno escludere assolutamente tale ipotesi semplicistica.

Infatti se la memoria di un oggetto fosse dovuta ad un'impronta lasciata su un elemento materiale, come ad esempio la fotografia su una pellicola, noi dovremmo evocare con precisione tutti i particolari della visione, mentre invece quando noi evochiamo una qualsiasi cosa vista, essa si presenta alla nostra mente priva della vivacità dei suoi colori, in una sfumatura di ombre a contorni imprecisi che sovente manca di particolari. Anche volendo ammettere che ciò sia dovuto al fatto che l'elemento impresso non registri le vibrazioni differenziali che suscitano i vari colori, come avviene nelle fotografie acromatiche, e volendo anche ammettere che l'imprecisione delle forme evocate sia dovuta ad una specie di sfocamento all'atto dell'impressione o della proiezione, oppure ad uno sbiadimento delle traccie dovuto al tempo che intercorre tra la registrazione delle immagini e quello della loro evocazione, resterebbero pur sempre da spiegare le infinite varietà di immagini con le quali può essere ricordato uno stesso oggetto. Così, ad esempio, se pensiamo ad una rosa, la possiamo evocare vista di fronte, di fianco, di dietro, vista insomma da tutti gli infiniti angoli visuali che costituiscono la stella degli infiniti raggi che escono dal centro di una sfera. Con un'infinità di immagini diverse possiamo quindi evocare la forma di una rosa e non con una sola immagine ed in posizione ben precisata come quella che può darci una lastra fotografica.

Nè si può pensare che per miliardi di oggetti diversi e le infinite prospettive diverse di ciascuno di essi vi siano disposte e conservate nel cervello infinite lastre fotografiche (cellule) perchè il volume del cervello dovrebbe essere infinito, il che non è.

Se poi si pensa che solamente una parte di tali immagini siano impresse in elementi materiali e che l'anima con una propria attività le possa plasmare negli infiniti modi, resta pur sempre da spiegare come mai l'anima possa cercare e trovare tali elementi se non ha memoria di essi. Per mettersi in comunicazione telefonica con un abbonato particolare bisogna almeno ricordare il numero del suo telefono e sapere con chi si vuol parlare, cioè ricordare il

suo volto od il suo nome. Ma se l'anima ha impresso in se stessa la memoria delle cose e degli eventi che necessità avrebbe essa di andare alla ricerca di tali memorie impresse negli elementi materiali?

Ancora è da riflettere che noi possiamo evocare immagini e farle muovere a piacimento. Se tale movimento può essere spiegato con un meccanismo simile allo svolgersi di una pellicola sotto la luce della coscienza, non spiegabile sarebbe il fatto che noi possiamo fantasticare eventi mai visti od accaduti e perciò mai impressi su alcuna pellicola. Basta pensare agli infiniti romanzi con immagini ed eventi reali o fantastici che possono farsi con le 21 lettere dell'alfabeto, agli infiniti dipinti reali o fantastici che possono farsi con i 7 colori, alle infinite opere musicali che possono farsi con le 7 note, per comprendere come sia assolutamente da scartare l'ipotesi che la memoria sia dovuta al risuscitare di immagini impresse in elementi materiali.

Dobbiamo convenire quindi che la memoria è una facoltà dell'anima che può essere suscitata sia da una vibrazione proveniente dall'esterno, sia dall'attività propria dell'anima.

La differenza tra un'immagine suscitata da una vibrazione esterna e quella suscitata dall'attività dell'anima è grande. Infatti nel primo caso la visione è nitida e precisa nelle sue forme, nei suoi particolari, vivida nei suoi colori, squillante nelle sue note, ben determinata nei suoi sapori, odori ecc., in quanto le vibrazioni elettroniche corrispondenti che provengono dall'esterno del corpo umano sono ben determinate ed immodificabili nella loro realtà oggettiva, mentre nel secondo caso le immagini sono come ombre, con profili evanescenti e mobili, con colorazioni sfumanti nel chiaro-scuro, con suoni, sapori, odori, sensazioni termiche, elettriche e di forza, confuse. Insomma vi è la differenza che passa tra le figure di un sogno o di un'evocazione mentale e quelle che sorgono per diretta visione degli oggetti o degli eventi esterni al corpo umano.

Quando un'immagine vien formata internamente dall'anima, questa tenta di riprodurre le forme ed i colori già visti un giorno nella realtà oggettiva, allo stesso modo come un pittore tenta di riprodurre un quadro od un paesaggio. Il dipinto di tale artista non ha la precisione di una fotografia, nè i colori sono disposti come su una lastra fotografica a colori, ma bensì ha la plasticità della visione interna modellata dal ricordo e dalla fantasia dell'anima.

Quando un musicista compone un'opera musicale, nel combinare le note egli segue un disegno melodico od armonico che si svolge silente dalla sua anima e che può avere udito ancora o mai udito.

Quando un romanziere vuol narrare una vicenda qualsiasi reale od immaginaria egli segue una linea artistica particolare che gli viene suggerita dall'ispirazione dell'anima.

Il pittore che fa il suo quadro, il musicista che compone la sua opera, lo scrittore che espone il romanzo, il poeta che forgia il suo canto, lo scultore che plasma le sue statue, l'inventore che realizza il suo trovato, l'oratore che esprime i suoi concetti, svolgono tutti un disegno interno già sinteticamente riassunto nel l'anima servendosi di colori, di note, di parole, di marmi e scalpelli, di congegni vari, che dispongono nei modi suggeriti dall'ispirazione della loro anima.

Con questo vogliamo porre in evidenza che non basterebbe avere delle impronte materiali sopra delle cellule, cioè non basterebbe poter con esse suscitare dei ricordi particolari delle singole cose, ma per ottenere le complesse opere citate bisognerebbe cercare tali elementi, combinarli tra di loro secondo un disegno prestabilito da un'entità intelligente: l'anima. Questa, per effettuare tali opere di assieme, deve, non solo avere in sè la memoria di ogni singola sensazione, ma anche la possibilità di combinare tali memorie in serie ordinate, in modo da costituire un'idea, un avvenimento od un'opera completa, e pertanto deve avere la memoria complessiva di quest'idea, di tale avvenimento o di tale opera.

Così quando noi pensiamo al Conte di Monte Cristo od ai Promessi Sposi, od a qualsiasi altro romanzo, abbiamo in sintesi, quasi in un punto, nell'anima, tutti i personaggi e le vicende ed i paesaggi descritti in quei capolavori di letteratura, e possiamo svolgere da quel punto, servendoci di parole più o meno belle ed appropriate, tutte le storie che abbiamo lette. Il nostro riassunto può essere più o meno lungo, più o meno artistico, e ciascuno di noi racconta in modo particolare. Il nostro cervello non contiene delle specie di pellicole o di dischi sui quali siano incise determinate serie di figure o di parole, poichè se così fosse narrando un romanzo dovremmo usare tutti gli stessi vocaboli, e non potremmo raccontarlo in modi diversi, nè riassumerlo, ma potremmo solamente ripetere le parole che abbiamo lette, cioè le sole che si sono impresse negli elementi materiali del cervello durante la lettura. Facendo girare un disco impresso si ottengono sempre quei suoni, e parimenti facendo svolgere una pellicola impressionata si vedono sempre le stesse figure. Bisogna quindi convenire che nel cervello non esistono serie già ordinate di elementi impressi atte a suscitare nella psiche un complesso di ricordi.

Ma se bisogna escludere che nel cervello esistano serie già ordinate di elementi materiali con impresse le memorie che nel loro insieme costituiscono lo svolgimento di un film o di un romanzo, bisogna convenire che tali serie di memorie siano ordinate dall'anima, perchè solamente questa ha la facoltà delle memorie complessive sintetiche e quella di svolgerle usando determinate serie di memorie particolari ordinate secondo uno schema che può essere variato a piacimento di volta in volta.

Noi vogliamo chiarire con ciò che anche se il cervello avesse miliardi di cellule con impresse tutte le immagini semplici atte a formare con opportuni meccanismi e funzionamenti tutte le infinite combinazioni per ottenere qualsiasi discorso scritto o parlato, o qualsiasi evento figurato, anche se il cervello fosse una biblioteca, una discoteca, una pinacoteca, occorrerebbe sempre una entità intelligente che avesse una memoria spirituale propria ed indipendente dalla materia che fosse conscia degli elementi materiali semplici o delle serie complesse di essi che deve cercare e combinare assieme per ottenere quella complessa evocazione di insieme che desidera. Ma poichè per desiderare una cosa, per cercarla e per trovarla, bisogna innanzi tutto ricordarla, poichè altrimenti non si può distinguere dalle altre nè riconoscerla quando si è trovata, ne segue che l'anima deve avere in sè il ricordo, la facoltà della memoria. Ma se dobbiamo ammettere che la memoria è impressa nell'anima resta inutile supporre anche che essa sia impressa nella materia cerebrale, poichè ciò non servirebbe a nulla in quanto il meccanismo del cervello raggiungerebbe uno scopo già conseguito direttamente dall'anima. Bisogna quindi convenire che i ricordi semplici o complessi non sono impressi con traccie nella materia cerebrale, bensì esclusivamente nell'anima. Questa scoperta è confermata dal fatto che noi non ricordiamo le vibrazioni che suscitano nella psiche le sensazioni, ma bensì ricordiamo esclusivamente e direttamente le sensazioni stesse, che in base al principio unifenomenico sono attività essenzialmente spirituali dell'anima. Inoltre la scoperta è in perfetta armonia con i principî religiosi cristiani in quanto se l'anima non avesse in proprio la facoltà di ricordare, quando essa fosse distaccata dal corpo per la morte di questo, non ricorderebbe più nulla, epperò non sarebbe in grado di evocare le proprie azioni di merito o demerito compiute durante la vita terrena, nè di comprendere il giudizio divino, nè di sentire le gioie del premio, nè di sentire i dolori della condanna. Sarebbe come giudicare un pazzo che non comprende nulla perchè ha smarrito la ragione dopo il delitto o dopo le azioni eroiche. Ora poichè secondo la religione lo scopo principale della vita terrena dell'uomo è quello di rendersi degni di entrare nel regno dei cieli, per godere della presenza di Dio, e tale degnità e tale godimento non si possono percepire se l'anima è priva di memoria, bisogna convenire che anche dal lato religioso bisogna ammettere che l'anima sia in grado di conservare i ricordi. D'altra parte le traccie conservate nella materia cerebrale spariscono dopo la morte del corpo, per dissolvimento di questo, epperò agli effetti della vita ultra-terrena tali registrazioni materiali sarebbero state vane.

Per tutte le ragioni inconfutabili su esposte bisogna quindi ammettere senz'altro che la memoria è una facoltà esclusiva dell'anima. Con ciò il meccanismo del sistema nervoso del corpo umano ed in particolare quello del

cervello resta molto semplificato e ben chiarito in quanto esso serve solamente a trasferire vibrazioni elettroniche attuali dagli organi di senso periferici ai centri psico-fisici sedi di azione dell'anima, e serve altresì a trasferire vibrazioni elettriche dai centri psico-fisici di moto ai corpuscoli periferici che azionano i muscoli. Tali vibrazioni in certe aree A suscitano nell'animo le sensazioni varie, in certe altre aree A' suscitano nell'animo le corrispondenti parole orali, ed in certe altre aree A'' suscitano nell'anima le relative parole scritte.

Le tre immagini che nella fig. 155 noi abbiamo supposte impresse sul tratto di pellicola, vengono invece prodotte dall'anima in tre aree differenti, allorchè in una qualsiasi di queste aree pervengano delle vibrazioni esterne corrispondenti ad una delle immagini citate. In altri termini avviene questo: mentre nell'area A si produce un complesso di vibrazioni provenienti ad esempio dalla retina degli occhi, complesso che suscita nell'anima la visione figurata e luminosa di un oggetto, lo stesso complesso di vibrazioni giunge all'area A' e suscita nell'animo la parola orale che definisce quell'oggetto, e giunge pure all'area A'' e suscita nell'animo la visione di quella parola scritta. È l'anima che possiede queste tre immagini sensitiva, verbale e scritta, e che le conserva e le suscita contemporaneamente e consecutivamente nel legame convenzionale che costituisce la memoria associativa di tutte tre. Ma se alla visione di un oggetto, l'anima collega anche il ricordo del suo nome parlato o scritto, tale abbinamento di ricordi assume l'aspetto di un atto di coscienza. Infatti quando si pronuncia o si legge la parola « sedia » e nell'animo viene suscitata la visione di tale oggetto, in tal visione è la spiegazione del significato della parola udita o letta, è la rivelazione figurata del significato del linguaggio è vera e propria coscienza di esso.

La coscienza sorge quindi dalla memoria associativa delle immagini che ha l'anima, dalla sua possibilità di trasformare una di tali immagini nelle altre due equivalenti che convenzionalmente la designano.

In questa trasformazione di immagini acustiche o grafiche in immagini figurate corrispondenti e viceversa, sta il meccanismo e l'essenza intima della coscienza.

È questa una grandiosa scoperta che getta una luce mai proiettata sinora sul concetto di coscienza, che è stata sempre un mistero. Si potrà obiettare che anche il percepire una sola di tali immagini costituisce un atto di coscienza. Ma noi chiediamo allora: chi è che percepisce? E che cosa vuol dire percepire? Se percepire vuol dire riprodurre vibrazioni su uno schermo, anche il telone di un cinematografo dovrebbe avere coscienza, mentre invece noi sappiamo che esso è completamente incosciente. Per la stessa ragione la coscienza non può essere nell'imprimere vibrazioni nelle cellule o nelle

aree del cervello. Bisogna quindi concludere che si ha coscienza solamente quando si producono delle sensazioni nell'anima. Allora e solamente allora si percepisce. Ma la coscienza di una cosa implica non solamente la visione figurata di essa, ma anche la possibilità di descriverla col linguaggio parlato o scritto, la possibilità di saperla distinguere dalle altre cose, di saper dire a che serve, ecc. La coscienza implica quindi l'entrata in funzione del raziocinio, il quale si svolge tramite il linguaggio parlato, mentale o scritto e tramite visioni figurate si svolge in sostanza per associazione di questa triplice qualita di immagini. *c. v. d.*

Con una memoria legata esclusivamente ad impressioni di onde su elementi materiali, quindi, non è possibile spiegare la coscienza.

Ma dimostrato così ampiamente che i ricordi sono impressi esclusivamente nell'anima, e che questa percepisce le sensazioni in un'area centrale A, i corrispettivi suoni verbali in un'altra area centrale A', ed i segni relativi in una terza area A'', lo schema generale dei circuiti nervosi del cervello già tracciato in figura 154, deve essere completato di queste due ultime aree che vanno disposte in ogni circuito di senso con i relativi collegamenti, come rappresentato nella figura 156.

Se si esaminano ora attentamente i singoli circuiti di quest'ultima figura, si perviene ad altre importantissime scoperte.

Cominciamo ad esaminare **il circuito N. 1 della vista,** e precisamente le sue due prime diramazioni simmetriche bilaterali che vanno dagli occhi O all'area centrale A_1 di sovrapposizione. Il funzionamento di ciascuna di queste diramazioni è il seguente: le vibrazioni a frequenza luminosa riflesse dagli oggetti esterni sulla retina dell'occhio, vengono trasformate in correnti elettroniche dalle cellule fotoelettriche della retina stessa, ed inviate all'area centrale A_1 ove sono percepite dall'anima sotto forma di sensazioni luminose. Vi è quindi la trasmissione di un'immagine vibrante di spazio a frequenza luminosa dall'occhio (O) all'area centrale A_1; immagine vibrante che suscita nell'anima l'immagine luminosa corrispondente. Che si trasmette però lungo la diramazione non è una vibrazione di spazio fluido, bensì la corrispondente vibrazione elettronica, la quale in partenza era una vibrazione di spazio ed in arrivo si ritrasforma in vibrazione di spazio che suscita nell'anima la corrispondente visione luminosa.

Le due prime diramazioni simmetriche bilaterali della vista O A_1 sono quindi costituite e funzionano ciascuna come un impianto di televisione a filo. Infatti la stazione trasmittente è costituita dall'occhio e la ricevente dall'area A_1, collegate tra di loro dai nervi già specificati (ottico, di proiezione e di commessura).

È da tener presente che si trasmette da O in A_1 solamente una corrente

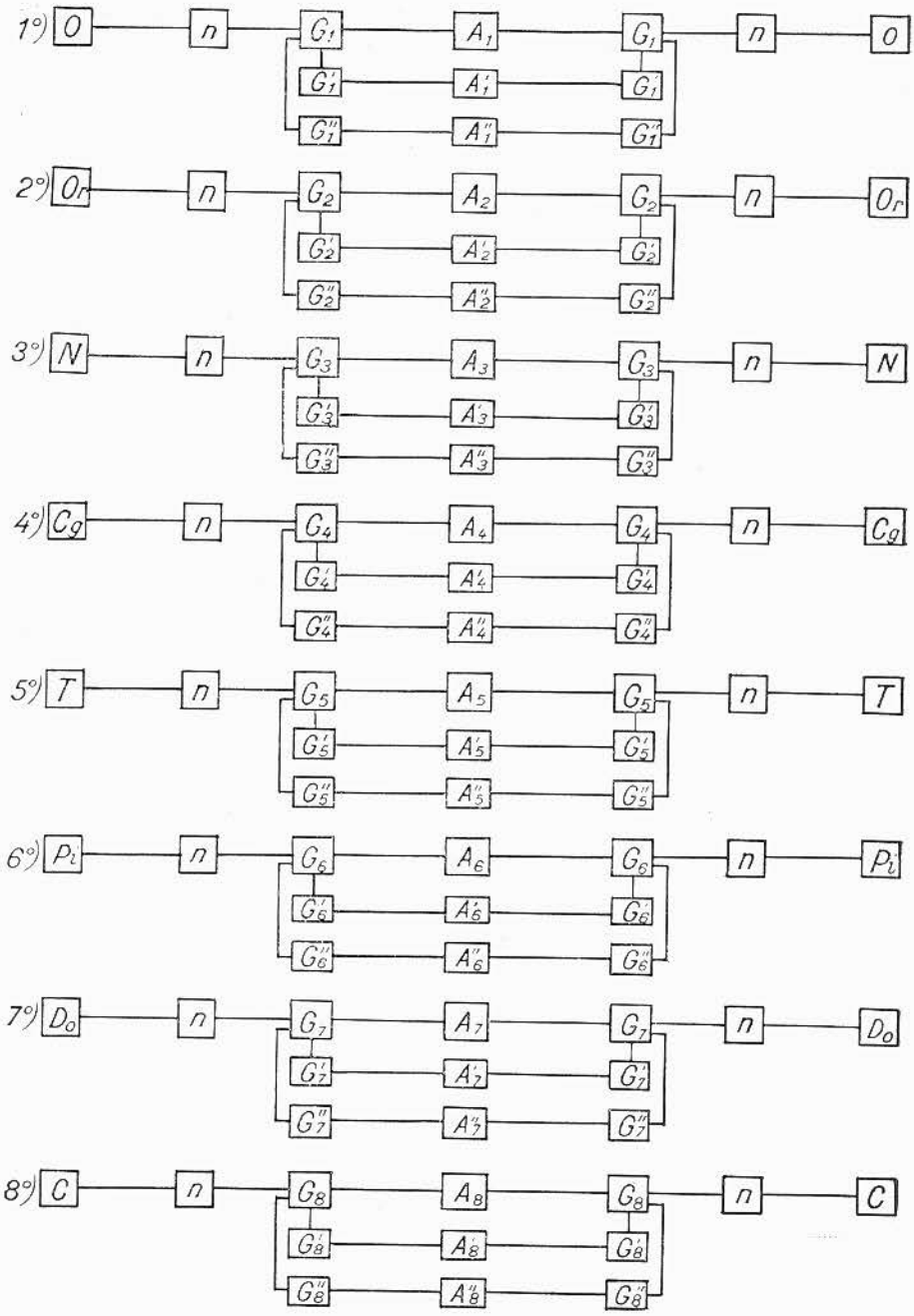


Fig. 156 — Gli 8 triplici circuiti telemetrici di senso del cervello umano.

elettronica e che la visione luminosa relativa viene suscitata solamente nell'anima. Ciò del resto si verifica anche negli impianti di televisione poichè essi trasmettono da un punto all'altro dello spazio, non delle immagini luminose, ma solamente delle correnti elettriche, e sugli schermi di partenza e di arrivo sono prodotte delle vibrazioni di spazio a frequenza luminosa, vibrazioni che solamente se sono percepite dagli organi della vista di un essere vivente, suscitano nell'animo di questo l'immagine luminosa corrispondente. Fuori dall'anima non vi è luce, nè colori, e ciò in base al principio unifenomenico. Considerando ciò non si dovrebbe più parlare di impianti di televisione, bensì di impianti telerivelatori all'anima di immagini vibranti a frequenza luminosa, oppure di impianti telesuscitatori di visioni luminose nell'anima.

Se si considera invece la seconda diramazione della vista e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $O\ G_1\ G'_1\ A'_1$, e si riflette che nell'occhio O entrano onde di spazio a frequenza luminosa, vengono trasformate in correnti elettroniche che giunte all'area centrale A'_1 suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare la sensazione luminosa percepita dall'anima nell'area A_1, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della seconda diramazione della vista è costituita e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano e rivelano le sensazioni luminose. Tale apparecchio non è ancora stato inventato dall'uomo pur essendo già realizzato ed in azione nel sistema nervoso del suo corpo da miliardi di anni, cioè da quando l'uomo o gli altri animali muniti di vista, sono apparsi sulla Terra od in altri pianeti.

Tale apparecchio potrebbe essere pensato come un telecinematografo parlato, che permetta cioè di suscitare con le visioni figurate anche le parole che definiscono tali visioni. Lasciamo ai tecnici la risoluzione di questo problema il quale non è difficile da risolvere allo stato attuale del progresso.

Se si considera infine la terza diramazione della vista e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $O\ G_1\ G''_1\ A''_1$, e si riflette che nell'occhio O entrano onde di spazio a frequenza luminosa, vengono trasformate in correnti elettroniche che giunte nell'area centrale di sovrapposizione A''_1 suscitano nell'anima la visione mentale della parola scritta con la quale si è convenuto di designare la sensazione luminosa percepita dall'anima nell'area A_1, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della terza diramazione della vista è costituito e funziona come un telesuscitatore della visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni luminose percepite. Anche questo apparecchio è ancora da inventare dall'uomo, pur essendo realizzato da miliardi di anni nel suo sistema nervoso ! Tale apparecchio potrebbe essere pensato come un telecinematografo con scritto, che

permetta cioè di suscitare a distanza con le visioni figurate anche le parole scritte che definiscono tali visioni.

È chiaro che se sono distrutte o mancano nella corteccia cerebrale le due aree simmetriche bilaterali G_1 di proiezione visiva generale, nessuna vibrazione elettrica a frequenza luminosa sarà proiettata nell'area centrale A_1 di sovrapposizione, epperò nessuna sensazione luminosa verrà suscitata nell'anima a causa di perturbazioni oggettive esterne. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_1, sarà quindi completamente cieco, pur avendo intatti tutti gli altri organi e circuiti della vista, occhi compresi.

Se invece sono distrutte o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G'_1 della seconda diramazione della vista, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire all'area centrale di sovrapposizione A'_1 e per conseguenza nell'anima non verrà suscitata alcuna parola orale che determini la sensazione luminosa percepita dall'anima stessa in A_1. La persona che abbia distrutto le aree G'_1 non è più in grado di designare gli oggetti che vede con parole orali, la sua anima non può più abbinare le parole orali alle visioni luminose relative perchè queste non si formano più nell'area A'_1, ha perso la memoria dei nomi delle cose che vede (amnesia), pur conservando le singole memorie visive di esse, e pur conservando la memoria dei suoni delle parole, le quali perciò non hanno più alcun significato. Egli perciò non sa nemmeno leggere (dislexia o cecità verbale). Chiameremo tale difetto inassociazione visio-nomeclativa orale.

Se infine sono distrutte o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G''_1 della terza diramazione della vista, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A''_1, epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale della parola scritta con la quale si è convenuto di designare la sensazione luminosa percepita dall'anima stessa in A_1. L'individuo che abbia distrutte le due aree G''_1 non è più capace di designare gli oggetti che vede con parole scritte, la sua anima non può più abbinare le parole scritte alle visioni figurate corrispondenti perchè queste non si formano più nell'area A''_1; ha perso la memoria dei nomi scritti delle cose, e perciò non sa più scrivere (disgrafia).

Si riscontrano nell'uomo i tre difetti sopra citati? E sono state individuate le tre coppie di aree simmetriche bilaterali G_1 G'_1 G''_1 nella corteccia cerebrale dei due opposti emisferi del telencefalo? Se si può rispondere affermativamente a queste due domande, lo schema del circuito della vista da noi scoperto risponde a realtà, altrimenti esso è da scartare o modificare.

Ora i medici hanno riscontrato sia la cecità completa di coloro che hanno distrutte le due aree G_1 di proiezione visiva generale, sia la cecità verbale (alessia) di coloro che hanno distrutte le due aree G'_1 sia la disgrafia di coloro che hanno distrutto le aree G''_1.

Da quanto sopra esposto si può quindi concludere che l'anatomia e la fisiologia confermano in pieno lo schema del circuito della vista da noi scoperto.

Consideriamo ora **il circuito N. 2 dell'udito,** e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione che vanno dagli orecchi Or all'area centrale di sovrapposizione A_2. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: all'orecchio Or vengono ricevute delle vibrazioni atmosferiche a frequenza acustica, le quali vengono trasformate in variazioni di correnti elettriche dall'organo del Corti ed inviate all'area centrale A_2, dove suscitano nell'anima le sensazioni acustiche S relative alla frequenza di oscillazione ν, secondo la relazione:

$$h\,\nu = S$$

I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'udito $Or\ A_2$ sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come un impianto telefonico a filo. Infatti la stazione trasmittente è costituita dall'orecchio e la ricevente dall'area A_2 collegate tra di loro dai nervi già specificati (acustico, di proiezione e di commessura).

È da tener presente che da Or in A_2 si trasmette solamente corrente elettrica e che la sensazione sonora relativa viene suscitata solamente nell'anima. Ciò del resto si verifica anche negli impianti telefonici, poichè essi trasmettono da un punto all'altro dello spazio, non dei suoni, ma solamente delle correnti elettriche, e le membrane degli apparecchi di trasmissione e ricezione ricevono e producono vibrazioni molecolari a frequenza acustica, vibrazioni che solamente se sono percepite dagli organi dell'udito di un essere vivente, suscitano nell'anima di questo le sensazioni acustiche corrispondenti. Considerando ciò non si dovrebbe parlare di impianti telefonici, bensì di impianti telerivelatori all'anima di vibrazioni a frequenze acustiche, oppure di impianti telesuscitatori di sensazioni acustiche nell'anima.

Se si considera invece la seconda diramazione dell'udito e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $Or\ G_2\ G'_2\ A'_2$, e si riflette che nell'orecchio Or incidono onde atmosferiche a frequenza acustica, vengono trasformate in correnti elettriche che giunte nell'area centrale A'_2 suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare la sensazione acustica percepita dall'anima in A_2, si comprende subito come ciascuno dei due tratti della seconda diramazione dell'udito è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano le sensazioni acustiche. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo, per quanto lo abbia già realizzato e funzionante da miliardi di anni nel suo sistema nervoso.

Se si considera infine la terza diramazione dell'udito e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali *Or* G_2 G_2'' A_2'', e si riflette che all'orecchio *Or* incidono onde atmosferiche a frequenza acustica, vengono trasformate in correnti elettroniche che giunte nell'area centrale di sovrapposizione A_2'' suscitano nell'anima la visione mentale della parola scritta con la quale si è convenuto di designare la sensazione acustica percepita dall'anima nell'area A_2, si comprende subito come ciascuno dei due tratti della terza diramazione dell'udito è costituita e funziona come un telesuscitatore mentale delle parole scritte che designano le sensazioni acustiche. Anche questo apparecchio è ancora da inventare dall'uomo. È chiaro che se sono distrutte o mancano nella corteccia cerebrale le due aree simmetriche bilaterali G_2 di proiezione auditiva generale, nessuna vibrazione elettrica a frequenza acustica sarà proiettata nell'area centrale A_2 di sovrapposizione, epperò nessuna sensazione acustica verrà suscitata nell'anima in tale area a causa di perturbazioni esterne oggettive. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_2 di proiezione acustica, sarà quindi completamente sordo, pur avendo intatti gli altri organi e circuiti dell'udito, orecchi compresi.

Se invece sono distrutte o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G_1' della seconda diramazione dell'udito, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire all'area centrale di sovrapposizione A_2' e per conseguenza nell'anima non verrà suscitata nessuna parola orale che determini la sensazione acustica percepita dall'anima in A_2. L'individuo che abbia distrutto le aree G_2' non è più in grado di riconoscere i suoni con una parola orale, la sua anima non può abbinare le parole orali alle sensazioni acustiche relative perchè queste non si formano più nell'area A_2', ha perso la memoria dei nomi delle note musicali che ode. Egli è affetto quindi da inassociazione acustico-nomeclativa orale. Egli inoltre è nell'impossibilità di evocare immagini luminose che corrispondono alle parole udite, poichè le vibrazioni di queste mancando nell'area A_2', non possono suscitare nell'animo quelle immagini luminose. Tale persona quindi non comprenderà il significato delle parole, pur udendole come suoni nell'area A_2' (sordità verbale).

Se infine sono distrutte o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G_2'' della terza diramazione dell'udito, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A_2'', epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale della parola scritta con la quale si è convenuto di designare la sensazione acustica percepita dall'anima stessa in A_2. L'individuo che abbia distrutte le aree G_2'' non è più capace di designare i suoni che sente con parole scritte, la sua anima non può abbinare tali parole scritte alle sensazioni acustiche corrispondenti, perchè le vibrazioni di queste non si formano più in A_2''; ha perso la memoria del come si scrivono le note musicali,

e come si scrivono i suoni delle parole udite, e per conseguenza non potrà più scrivere (disgrafia). Chiameremo tale difetto inassociazione acustico-nomeclativa scritta.

Si riscontrano i tre difetti sopra citati? E sono state individuate le tre coppie di aree simmetriche bilaterali G_2 G'_2 G''_2 nella corteccia dei due emisferi cerebrali dell'uomo?

Se si può rispondere affermativamente a queste due domande, lo schema del circuito dell'udito da noi scoperto risponde a realtà, altrimenti è da scartare o modificare.

Ora i medici hanno riscontrato sia la sordità completa di coloro che hanno distrutto entrambe le aree G_2 di proiezione acustica, sia la sordità verbale di coloro che hanno distrutto entrambe le aree G'_2, e sia infine la disgrafia di coloro che hanno distrutto entrambe le aree G''_2.

L'anatomia e la fisiologia confermano quindi in pieno lo schema del circuito dell'udito da noi scoperto.

Consideriamo ora **il circuito N. 3 dell'odorato,** e precisamente i due tratti bilaterali simmetrici che vanno dalle fibre olfattorie delle narici N all'area centrale di sovrapposizione A_3. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: alle fibre olfattorie situate nella narice N vengono ricevute le molecole delle sostanze da odorare, le quali con le loro resistenze elettriche diverse, provocano correnti elettroniche particolari, che trasmesse all'area centrale A_3, suscitano nell'anima le sensazioni odorose corrispondenti, secondo la relazione:

$$m\ a = h\ v = O$$

I due tratti bilaterali simmetrici della prima diramazione dell'odorato sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di odori nell'anima.

È da tenere presente che dalle fibre olfattorie delle narici N sino all'area centrale A_3, si trasmettono solamente correnti elettroniche, e che gli odori relativi vengono suscitati solamente nell'anima. Fuori dall'anima non vi sono odori, e ciò in base al principio unifenomenico del mondo fisico, nel quale non possono esistere sensazioni, ma solamente le corrispondenti accelerazioni corpuscolari.

Anche il telesuscitatore di odori è un apparecchio mai inventato dall'uomo per quanto sia già realizzata ed in azione da miliardi di anni nel sistema nervoso degli animali.

Se si considera invece la seconda diramazione dell'odorato e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali N G_3 G'_3 A'_3, e si riflette che alle narici N entrano molecole che provocano correnti elettroniche le quali giunte all'area

centrale A'_3, suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare quel determinato odore percepito dall'anima in A_3, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della seconda diramazione dell'odorato è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano le sensazioni odorose. Anche questo apparecchio non è stato mai inventato dall'uomo.

Se si considera infine la terza diramazione dell'odorato, e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $N\ G_3\ G''_3\ A''_3$, e si riflette che alle narici N entrano molecole che provocano correnti elettroniche le quali giunte nell'area centrale A''_3 suscitano nell'anima la visione mentale della parola scritta con la quale si è convenuto di designare quel particolare odore percepito dall'anima in A_3, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della terza diramazione dell'odorato funziona ed è costituito come un telesuscitatore nell'anima di visioni delle parole scritte che designano gli odori.

Anche tale apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo e lo indichiamo, come gli altri sopra accennati, all'attenzione dei tecnici.

È chiaro che se sono distrutte o mancano nella corteccia cerebrale le due aree simmetriche bilaterali G_3 di proiezione odorosa generale, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire nell'area centrale A_3 di sovrapposizione, epperò nessuna sensazione odorosa verrà suscitata nell'anima a causa di perturbazioni esterne oggettive. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_3 non potrà sentire quindi nessun odore. Chiameremo tale difetto inodoria.

Se invece sono distrutte o mancanti le due aree bilaterali simmetriche G'_3 della seconda diramazione dell'odorato, nessuna corrente elettrica potrà pervenire all'area centrale di sovrapposizione A'_3, e per conseguenza nell'anima non verrà suscitata alcuna parola orale che determini la sensazione odorosa percepita dall'anima stessa in A_3. L'individuo che abbia distrutto le aree G'_3 dell'odorato, non può riconoscere gli odori percepiti con parole orali, la sua anima non può più abbinare il loro nome agli odori, perchè le vibrazioni di questi non si formano più nell'area A'_2, è come se avesse perso la memoria del nome degli odori che percepisce pur conservando la memoria dei singoli odori e delle parole che li designano, ma che non hanno più significato. Chiameremo tale difetto amnesia dei nomi degli odori percepiti, o meglio inassociazione olfatto-nomenclativa orale.

Se infine sono distrutte o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G''_3 della terza diramazione dell'odorato, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A''_3, epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni odorose percepite dall'anima stessa in A_3.

L'individuo che abbia distrutte le due aree G''_3, non è più capace di designare gli odori che sente con parole scritte, la sua anima non può più abbinare le parole scritte che designano gli odori a questi, poichè le vibrazioni di tali odori non si formano più nell'area A''_3 distrutta. Chiameremo tale difetto amnesia dei nomi scritti degli odori, oppure inassociazione olfatto-nomeclativa scritta. Sono stati riscontrati i tre difetti sopra definiti? E sono state localizzate e trovate le tre coppie di aree G_3 G'_3 G''_3 nella corteccia cerebrale dell'uomo?

I medici hanno riscontrato solamente che l'inodoria è conseguenza della distruzione di due aree come quelle da noi segnate con la lettera G_3, ma viceversa non hanno ancora osservato se esistano individui affetti da inodoria verbale ed agrafica per aver distrutto le aree relative G'_3 G''_3, che per altro non sono state scoperte. L'anatomia e la fisiologia confermano quindi solo parzialmente l'esattezza dello schema del circuito dell'odorato da noi scoperto. È però da osservare che se l'abbinamento delle sensazioni alle parole orali o scritte che le designano, richiedono l'attività di due aree speciali per la vista e per l'udito, nessuna ragione plausibile vi è perchè ciò non si verifichi anche per l'odorato, il quale è un organo di senso ad azione elettrica come i due sopra citati.

Consideriamo ora **il circuito N. 4 del gusto,** e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione che vanno dai calicetti C_g gustativi di destra e sinistra della lingua e del palato sino all'area centrale di sovrapposizione A_4. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: tra i reofori dei calicetti, le soluzioni salivate delle sostanze assaggiate, con le loro varie resistenze elettriche, provocano particolari correnti elettroniche che giunte all'area centrale A_4 di sovrapposizione, suscitano nell'anima i vari sapori S_a in base alla relazione:

$$m\ a = h\ \nu = S_a$$

I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione del gusto C_g A_4, sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima di sapori.

Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo, per quanto lo abbia realizzato e funzionante nel suo sistema nervoso da millenni.

È sempre da tener presente che dai calicetti C_g all'area centrale A_4 si trasmettono solamente correnti elettriche e che i sapori relativi vengono suscitati solamente nell'anima. Fuori dall'anima, nel mondo fisico, non vi sono sapori, ma solamente le accelerazioni corpuscolari relative, e ciò in base al principio unifenomenico.

Se si considera invece la seconda diramazione del gusto e precisamente i due tratti bilaterali simmetrici C_g G_4 G'_4 A'_4, e si riflette che nei calicetti C_g vengono introdotte sostanze da assaporare che provocano correnti elettroniche le quali giunte all'area centrale di sovrapposizione A'_4, suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare i gusti percepiti dall'anima stessa nell'area A_4, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della seconda diramazione del gusto è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano i sapori. Anche tale apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo.

Se si considera infine la terza diramazione del gusto e precisamente i due tratti bilaterali simmetrici C_g G_4 G''_4 A''_4, e si riflette che nei calicetti C_g vengono introdotte sostanze da assaporare che provocano correnti elettriche le quali giunte in A''_4 suscitano nell'anima la visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare i sapori percepiti dall'anima in A_4, si comprende subito che ciascuno dei tratti della terza diramazione del gusto è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole scritte che designano i sapori percepiti.

Tale apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo per quanto anch'esso sia già realizzato ed in funzione nel sistema nervoso del corpo umano da millenni.

È chiaro che se sono distrutte o mancano le due aree simmetriche bilaterali G_2 di proiezione generale del gusto, nessuna vibrazione elettrica perverrà nell'area centrale di sovrapposizione A_4, epperò nessuna sensazione di gusto verrà suscitata nell'anima in tale area a causa di perturbazioni esterne oggettive. L'individuo che abbia distrutte entrambe le aree G_4, sarà quindi impossibilitato a sentire i sapori. Chiameremo questo difetto insipidia.

Se invece sono distrutte o mancanti le due aree bilaterali simmetriche G'_4 della seconda diramazione del gusto, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A'_4, epperò nell'anima non verrà suscitata alcuna parola orale che determini la sensazione di gusto percepita dall'anima stessa in A_4. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G'_4 non è più in grado di distinguere i sapori che sente con parole orali, la sua anima non può più abbinare queste parole ai sapori perchè le vibrazioni relative di questi sapori non pervengono più nell'area A'_4, ha perso la memoria dei nomi dei sapori che sente, pur conservando la memoria di tali sapori come sensazioni e pur conservando la memoria delle parole che li designano, che però per lui non hanno più significato. Chiameremo tale difetto amnesia dei nomi orali dei sapori o meglio inassociazione gusto-nomeclativa orale.

Se infine sono distrutte o mancanti entrambe le aree G''_4 della terza dira-

mazione del gusto, nessuna corrente elettrica perverrà nell'area centrale di sovrapposizione A_4'', epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare i sapori percepiti dall'anima stessa in A_4. L'individuo che abbia distrutte entrambe le aree G_4'', non è più capace di distinguere i sapori che sente con parole scritte, la sua anima non può più abbinare la visione mentale di tali parole con i sapori che sente, perchè le vibrazioni di essi non si formano più nell'area A_4'' distrutta. Egli ha perso la memoria dei nomi scritti dei sapori che percepisce, pur conservando la memoria dei sapori come sensazioni e pur conservando la memoria delle parole scritte di quei nomi che per lui non hanno più significato. Chiameremo tale difetto amnesia dei nomi scritti dei sapori, od anche inassociazione gusto nomeclativa scritta.

I medici hanno riscontrato solamente la insipidia totale di coloro che hanno distrutte le due aree corticali di proiezione gustativa generale che noi abbiamo designate con la lettera G_4. Si ignora invece se esistano o meno individui affetti da inassociazione gusto nomeclativa orale e scritta per aver distrutte le aree G_4' e G_4'', e si ignora anche se queste due ultime aree esistano o meno.

Tuttavia per analogia con quanto ammesso per la vista e per l'udito si deve convenire che tali inassociazioni e le aree relative devono esistere, poichè il gusto è un organo di senso come la vista e l'udito. Ai neurologi lasciamo il compito di controllare se le cose da noi dette rispondano o meno a verità.

Consideriamo ora **il circuito N. 5 del tatto,** e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione che vanno dai corpuscoli del tatto T, situati nella metà destra e sinistra del corpo sino all'area centrale A_5 di sovrapposizione. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: gli urti isolati o successivi, lenti o rapidissimi, diretti o striscianti dei corpi sull'epidermide, vengono trasformati dai corpuscoli del tatto in correnti elettriche, le quali inviate all'area centrale di sovrapposizione A_5, suscitano nell'anima la sensazione di forze continue, alterne, di resistenza, di attrito, ecc., secondo la relazione:

$$m\ a = h\ v = F$$

I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione del tatto $T\ A_5$, sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di forze nell'anima.

È sempre da tener presente che dai corpuscoli di tatto T all'area centrale A_5 si trasmettono solamente correnti elettroniche e che le forze relative vengono suscitate solamente nell'anima.

Fuori dall'anima, nel mondo fisico, non vi sono forze, ma solamente le accelerazioni di masse relative, e ciò in base al principio unifenomenico.

Il telesuscitaforze si può dire che è un apparecchio già inventato dall'uomo, in quanto si può immaginare simile al complesso di una sorgente di energia elettrica collegata a filo con un motore elettrico destinato ad azionare macchine utensili, cioè destinato a sviluppare a distanza movimenti di masse che se urtassero contro un corpo umano sarebbero percepiti come forze.

Se si considera invece la seconda diramazione del tatto e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $T\ G_5\ G'_5\ A'_5$, e si riflette che gli urti dei corpi sull'epidermide vengono trasformati in correnti elettroniche, le quali giunte nell'area centrale A'_5 di sovrapposizione, suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare le sensazioni di forza percepite dall'anima stessa in A_5, si comprende subito che ciascuno dei due rami della seconda diramazione del tatto è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano le sensazioni di forza. Anche questo apparecnon è ancora stato inventato dall'uomo.

Se si considera infine la terza diramazione del tatto e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $T\ G_5\ G''_5\ A''_5$, e si riflette che gli urti prodotti sull'epidermide sono trasformati in correnti elettriche le quali giunte all'area centrale A''_5 di sovrapposizione suscitano nell'anima la visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni di forza che l'anima stessa percepisce nell'area A'', si comprende subito che ciascuno dei due tratti della terza diramazione del tatto funziona come un telesuscitatore delle visioni mentali delle parole scritte che designano le sensazioni di forza. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo !

È chiaro che se sono distrutte o mancanti le due aree bilaterali simmetriche G_5 di proiezione generale del tatto, nessuna vibrazione elettrica perverrà nell'area di sovrapposizione A_5, epperò nessuna sensazione di forza verrà suscitata nell'anima a causa di perturbazioni esterne oggettive. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_5, sarà quindi impossibilitato a percepire le forze. Potremo chiamare tale difetto adinamia.

Se invece sono distrutte o mancanti le due aree bilaterali simmetriche G'_5 della seconda diramazione del tatto, nessuna corrente elettrica potrà pervenire nell'area centrale A'_5, epperò nell'anima non verrà suscitata alcuna parola orale che determini le sensazioni di forza che l'anima stessa percepisce in A_5. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G'_5 non è più in grado di distinguere le sensazioni di forza che percepisce con parole orali, la sua anima non può più abbinare queste parole a quelle sensazioni perchè le vibrazioni relative a dette sensazioni non pervengono più all'area A'_5 distrutta. È come se quell'individuo avesse perso la memoria che quelle sensazioni si

chiamano forze, pur conservando la memoria di tali sensazioni e pur conservando la memoria della parola forza, parola che per lui non ha più significato. Chiameremo tale difetto amnesia del nome orale delle sensazioni di forza, o meglio inassociazione tatto-nomeclativa orale.

Se infine sono distrutte o mancano entrambe le aree G''_5 della terza diramazione del tatto, nessuna corrente elettrica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A''_5, epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni di forza. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G''_5 non è più capace di distinguere le sensazioni di forza con parole scritte, la sua anima non può più abbinare la visione mentale di tali parole con le forze che sente, perchè le vibrazioni relative non si formano più nell'area A''_5 distrutta. È come se quell'individuo avesse perso la memoria dei nomi scritti di quelle sensazioni dinamiche che percepisce, pur conservando la memoria di tali sensazioni e quella delle parole scritte, che per lui non hanno più significato. Chiameremo tale difetto amnesia dei nomi orali delle sensazioni di forza o meglio inassociazione tatto-nomeclativa scritta.

I medici pur avendo riscontrato individui affetti da parziale adinamia, non hanno ancora posto attenzione se ne esistano di quelli affetti da adinamia totale. Parimenti non si è cercato se esistano di quelli affetti da inassociazione tatto-nomeclativa orale e scritta. Nè hanno i neurologi individuate, nè cercate le coppie di aree G'_5 G''_3, pur avendo rintracciata una zona corticale generica delle sensazioni di tatto come quella da noi indicata con la lettera G_5.

Le conferme dell'anatomia e della fisiologia al nostro schema del circuito del tatto, sono quindi parziali, ma ciò è dovuto al fatto che sino ad oggi non si era scoperto che la forza è una sensazione come le altre di luce, di suono ecc., e che doveva avere circuiti ed organi come queste per poter essere suscitata nell'anima direttamente e tramite le parole orali o scritte con le quali si è convenuto di designarla. Ora i neurologi, in base a questo concetto potranno certamente orientare le ricerche e confermare la nostra idea.

Consideriamo ora **il circuito N. 6 dell'apparato termo-rivelatore,** e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione che vanno dai corpuscoli di Krause (pinze termo-elettriche *Pi*) disposti nell'epidermide a sinistra ed a destra del corpo umano sino all'area centrale A_6 di sovrapposizione. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: gli urti molecolari (termici) prodotti sull'epidermide vengono trasformati, dalle pinze termo-elettriche *Pi*, in correnti elettriche, le quali giunte all'area centrale di sovrapposizione A_6, suscitano nell'anima la sensazione di calore C, secondo la nota relazione:

$$m\ a = h\ \nu = C$$

I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'apparato termico sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di calore nell'anima.

È sempre da tener presente che dai corpuscoli di Krause *Pi* all'area centrale A_6 si trasmettono solamente delle correnti elettroniche, e che le sensazioni di calore relative vengono suscitate esclusivamente nell'anima. Fuori dall'anima, nel mondo fisico, non vi è calore, ma solamente le accelerazioni di massa relative, e ciò in base al principio unifenomenico.

Il telesuscitatore di calore si può dire che è già stato inventato dall'uomo, in quanto tale apparecchio si può immaginare simile al complesso di una sorgente di energia elettrica che alimenti a distanza, tramite un conduttore, delle stufe elettriche. L'analogia è più aderente se si immagina che quale sorgente di energia elettrica vi sia disposta una pinza termo-elettrica ad un estremo del circuito, ed all'altro estremo lontano una resistenza elettrica che si riscaldi sotto la corrente inviatale dalla pinza. In realtà la resistenza elettrica o stufa, non si riscalda affatto, ma emette solamente delle vibrazioni che si comunicano alle molecole dell'atmosfera circostante, le quali solamente se colpiscono l'epidermide di un essere vivente possono suscitare nell'anima di questo le sensazioni termiche. È quindi un'apparenza che una stufa o qualsiasi altra combustione emani calore, poichè viene emanato invece solamente una vibrazione di molecole.

Se si considera invece la seconda diramazione dell'apparato termico e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali *Pi* G_6 G'_6 A'_6, e si riflette che le correnti elettriche trasmesse dai corpuscoli di Krause, giunte all'area centrale di sovrapposizione A'_6 suscitano nell'anima la parola orale con la quale si è convenuto di designare la sensazione speciale termica percepita dall'anima stessa in A_6, si comprende subito che ciascuno dei tratti della seconda diramazione dell'apparato termico è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano le sensazioni termiche. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo !

Se si considera infine la terza diramazione dell'apparato termico e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali *Pi* G_6 G''_6 A''_6 e si riflette che le correnti elettriche trasmesse dalle pinze *Pi* giunte nell'area centrale di sovrapposizione A''_6 suscitano nell'anima la visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni termiche percepite dall'anima stessa in A_6, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della terza diramazione dell'apparato termico è costituito e funziona come un telesuscitatore delle visioni mentali delle parole scritte che designano le sensazioni termiche. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo.

È chiaro che se sono distrutte o mancanti le due aree bilaterali simmetriche

G_6 di proiezione generale termica, nessuna vibrazione elettrica perverrà all'area si sovrapposizione A_6, epperò nessuna sensazione di calore verrà suscitata nell'anima a causa di perturbazioni esterne oggettive. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_6 non potrà più sentire nè caldo nè freddo. Potremo chiamare questo difetto atermia.

Se invece sono distrutte o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G'_6 della seconda diramazione dell'apparato termico, nessuna corrente elettrica potrà pervenire all'area centrale di sovrapposizione A'_6, epperò nell'anima non verrà suscitata alcuna parola orale che determini la sensazione termica percepita dall'anima stessa nell'area A_6. L'individuo che abbia distrutte entrambe le aree G'_6 non è più in grado di distinguere le sensazioni termiche con una parola orale, la sua anima non può più abbinare queste parole a quelle sensazioni perchè le vibrazioni relative a dette sensazioni termiche non pervengono più all'area A'_6 distrutta. È come se quell'individuo avesse perso la memoria che quella sensazione che percepisce si chiama caldo o freddo, pur conservando la memoria del caldo e del freddo come sensazioni, e pur conservando la memoria delle parole caldo e freddo che però per lui non hanno più significato. Chiameremo questo difetto amnesia del nome orale delle sensazioni termiche percepite, o meglio inassociazione termo-nomeclativa orale.

Se infine sono distrutte o mancano le due aree G''_6 della terza diramazione dell'apparato termico, nessuna corrente elettrica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A''_6, epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni termiche. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G''_6 non è più in grado di distinguere le sensazioni termiche con parole scritte, la sua anima non può abbinare la visione mentale di tali parole con le sensazioni termiche che percepisce, perchè le vibrazioni corrispondenti non pervengono più all'area A''_6 distrutta. Chiameremo tale difetto amnesia dei nomi scritti delle sensazioni termiche percepite, o meglio inassociazione termo-nomeclativa scritta.

I medici pur avendo riscontrato individui affetti da parziale atermia, e pur avendo localizzato nella corteccia cerebrale una zona termica generale come quella G_6 da noi indicata, non hanno cercato se vi siano individui affetti da totale atermia e se vi sono altri affetti da inassociazione termo-nomeclativa orale o scritta, nè hanno accertato se in questi ultimi sono distrutte aree speciali G'_6 G''_6 come quelle da noi pronosticate.

La fisiologia e l'anatomia confermano quindi parzialmente lo schema dell'apparato termico da noi scoperto, ma non confutano per altro il resto di esso non confermato in quanto quelle due scienze non hanno sino ad oggi fatte ricerche in merito. È però da ritenere che anche per le sensazioni

termiche come per quelle luminose ed acustiche, vi siano circuiti ed organi analoghi.

Consideriamo ora **il circuito N. 7 dell'apparato elettrico,** e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali che vanno dai corpuscoli del Dolgiel *Do*, disseminati nell'epidermide a sinistra ed a destra del corpo umano, all'area centrale di sovrapposizione A_7. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: gli urti elettronici trasmessi sull'epidermide da un conduttore di elettricità affluiscono, per il potere delle punte di Franklin, ai corpuscoli del Dolgiel che funzionano da punte, e sono trasmessi, tramite i nervi nell'area centrale di sovrapposizione A_7, nella quale suscitano nell'anima la sensazione di elettricità E, secondo la nota relazione:

$$m\ a = h\ \nu = E$$

I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'apparato elettrico, sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di elettricità nell'anima.

Tale apparecchio si può dire che è stato già inventato dall'uomo, potendosi assimilare a due punte di Franklin situate a distanza e collegate tra di loro da una linea conduttrice di elettricità. È sempre da tener presente che sia nei telesuscitatori di elettricità, sia nelle linee elettriche, non si trasmette elettricità, ma solamente si trasmettono urti corpuscolari di atomi o di elettroni, urti che suscitano esclusivamente nell'anima la sensazione di elettricità, quando e solamente quando quei conduttori siano posti in contatto con un punto dell'epidermide del corpo degli animali. Se quei conduttori sono posti in contatto con corpi privi di anima, nessuna sensazione di elettricità possono produrre in essi, ma solamente possono produrre in essi una successione di altri urti corpuscolari. Ciò perchè fuori dall'anima, nel mondo fisico, non vi è elettricità, ma solamente vi sono le accelerazioni di massa corrispondenti, e questo in base al principio unifenomenico.

Ora noi abbiamo visto che tutti i circuiti di senso e di moto non trasmettono sensazioni o forze, ma solamente correnti elettriche, e quindi queste due ultime parole vanno intese nel senso che in tali circuiti si trasferisca solamente una corrente corpuscolare di elettroni che produce una successione di urti contro gli atomi che costituiscono questi conduttori, e perciò abbiamo preferito usare l'espressione corrente elettronica, anzichè quella di corrente elettrica. In altre parole in tutti i circuiti di senso e di moto ed anche nei così detti conduttori di elettricità, non si trasferisce da un punto all'altro di essi una sensazione elettrica, non si trasferisce elettricità, bensì esclusiva-

mente una successione di urti corpuscolari atomici ed un flusso di particelle materiali piccolissime dette elettroni.

Ciò chiarito, passiamo a considerare la seconda diramazione dell'apparato elettrico, e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $Do\ G_7\ G'_7\ A'_7$. Se si riflette che le correnti elettroniche trasmesse dai corpuscoli del Dolgiel Do giunte nell'area centrale di sovrapposizione A'_7, suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare le sensazioni elettriche percepite dall'anima stessa nell'area A_7, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della seconda diramazione dell'apparato elettrico, è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano le sensazioni elettriche. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo.

Se si considera infine la terza diramazione dell'apparato elettrico e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $Do\ G_7\ G''_7\ A''_7$, e si riflette che le correnti elettroniche tramesse dai corpuscoli di Dolgiel Do giunte nell'area centrale di sovrapposizione A'', suscitano nell'anima la visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni elettriche, si comprende subito che ciascuno dei due tratti della terza diramazione dell'apparato elettrico è costituito e funziona come un telesuscitatore delle visioni mentali delle parole scritte che designano le sensazioni elettriche. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo.

È chiaro che se sono distrutte o mancano le due aree bilaterali simmetriche G_7 di proiezione generale elettrica, nessuna vibrazione elettronica perverrà nell'area centrale di sovrapposizione A_7, epperò nessuna sensazione di elettricità verrà suscitata nell'anima a causa di perturbazioni esterne oggettive. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_7 non percepirà perciò sensazioni di elettricità. Chiameremo questo difetto anelettria.

Se invece sono distrutte o mancano le aree bilaterali simmetriche G'_7 della seconda diramazione dell'apparato elettrico, nessuna corrente elettronica potrà pervenire nell'area centrale di sovrapposizione A'_7, epperò nell'anima non verrà suscitata alcuna parola orale che determini la sensazione elettrica percepita dall'anima stessa nell'area A_7. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G'_7 non è più in grado di distinguere le sensazioni elettriche con parole, poichè la sua anima non può più abbinare tali parole alle sensazioni relative, stante che le vibrazioni corrispondenti a queste sensazioni non si formano più nell'area A'_7 distrutta. È come se quell'individuo avesse perso la memoria che quella speciale sensazione che percepisce si chiama elettricità, pur conservando la memoria di tale sensazione, e la memoria di tale parola che per lui non ha più significato chiameremo, questo difetto: amnesia del nome orale delle sensazioni elettriche, o meglio inassociazione elettro-nomeclativa orale.

Se infine sono distrutte o mancano le due aree simmetriche bilaterali G_7'' della terza diramazione dell'apparato elettrico, nessuna corrente elettronica potrà pervenire nell'area centrale A_7'' di sovrapposizione, epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di chiamare le sensazioni elettriche. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_7'' della terza diramazione dell'apparato elettrico, non è più in grado di distinguere le sensazioni elettriche con parole scritte, la sua anima non può più abbinare la visione mentale di tali parole scritte con le sensazioni elettriche che percepisce, perchè le vibrazioni corrispondenti non pervengono più all'area A_7'' distrutta. Chiameremo tale difetto inassociazione elettro-nomeclativa scritta.

I medici pur avendo constatato l'insensibilità più o meno spinta dei vari individui alle sensazioni elettriche, non hanno mai cercato se vi sono individui affetti da inelettria o da inassociazione elettro-nomeclativa orale o scritta, nè hanno individuato mai nella corteccia cerebrale la sede delle tre coppie di aree G_7, G_7' e G_7'' da noi pronosticate.

È però da rilevare che mai si è pensato, prima di noi, che possano esistere individui che presentano tali difetti, nè mai si è pensato che possano esistere le tre coppie di aree in parola, per la semplice ragione che nessuno sino ad oggi ha scoperto che l'elettricità è una sensazione come le altre di luce, calore, suono, odore, sapore, ecc., e che come queste richiede aree corticali di proiezione e sovrapposizione ed i relativi organi e circuiti al fine che il flusso corpuscolare degli elettroni ed i loro urti vengano convogliati dall'epidermide periferica al corpo umano sino ai centri cerebrali dove l'anima li rivela sotto forma di sensazione elettrica.

Consideriamo ora **il circuito N. 8 dell'apparato propriocettivo,** e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione che vanno dai canali semicircolari C situati negli orecchi interni all'area di sovrapposizione A_8. Il funzionamento di ciascuno di questi tratti è il seguente: Quando il corpo umano è fuori equilibrio o subisce accelerazioni, il liquido dei canali si sposta rispetto ad essi, producendo nel modo già descritto al paragrafo 48 variazioni di correnti elettriche le quali inviate all'area centrale A_8, suscitano nell'anima le sensazioni di forze equivalenti a quello squilibrio ed a quelle accelerazioni, secondo la relazione:

$$m\ a = F$$

I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'apparato propriocettivo C A_8, sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come teleri-

velatori di squilibrio ed accelerazioni, o meglio come telesuscitatori di forze d'inerzia nella psiche. Infatti la stazione trasmittente è costituita dai canali semicircolari e la stazione ricevente dall'area centrale A_8, collegate tra di loro dai nervi relativi (vestibolare, di proiezione e di commessura).

È sempre da tener presente che da C in A_8 si trasmettono solamente correnti elettroniche e che le sensazioni di forza d'inerzia relative vengono suscitate solamente nell'anima.

Se si considera invece la seconda diramazione dell'apparato propriocettivo e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $C\ C_8\ G'_8\ G''_8$ e si riflette che ai canali semicircolari le accelerazioni vengono trasformate in correnti elettroniche, le quali giunte nell'area A'_8 suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di determinare le sensazioni di accelerazione e squilibrio percepite dall'anima in A_8, si comprende subito come ciascuno dei due tratti della seconda diramazione dell'apparato propriocettivo è costituito e funziona come un telesuscitatore delle parole orali che designano le sensazioni propriocettive. Anche questo apparecchio non è stato mai inventato dall'uomo per quanto sarebbe utile sapere da lontano quali accelerazioni assume un corpo e lo stato del suo equilibrio.

Se si considera infine la terza diramazione dell'apparato propriocettivo e precisamente i due tratti simmetrici bilaterali $C\ G_8\ G'_8\ G''_8$ e si riflette che ai canali semicircolari si producono accelerazioni che trasformate in correnti elettroniche giunte in A''_8 suscitano nell'anima la visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni propriocettive percepite dall'anima nell'area A_8, si comprende subito come ciascuno dei due tratti è costituito e funziona come un telesuscitatore mentale delle parole scritte che designano le sensazioni propriocettive di squilibrio ed accelerazione. Anche questo apparecchio non è stato ancora inventato dall'uomo.

È chiaro che se sono distrutte o mancano nella corteccia cerebrale le due aree simmetriche bilaterali G_8 di proiezione propriocettiva, nessuna vibrazione elettronica sarà proiettata in A_8, epperò nessuna sensazione di squilibrio e di accelerazione verrà suscitata nell'anima.

L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G_8 di proiezione propriocettiva non avvertirà se il suo corpo è in equilibrio o meno, nè se esso subisce accelerazioni. Chiameremo tale difetto apropriocettività.

Se invece sono distrutti o mancanti le due aree simmetriche bilaterali G'_8 della seconda diramazione dell'apparato propriocettivo, nessuna vibrazione elettrica potrà pervenire in A'_8, epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna parola orale che determini la forza d'inerzia che l'anima percepisce in A_8. L'individuo che abbia distrutto entrambe le aree G'_8 non è più in grado di abbinare i loro nomi alle sensazioni propriocettive che percepisce, perchè

le loro vibrazioni non si formano più nell'area A'_8 distrutta. Chiameremo questo difetto inassociazione nomeclativa orale propriocettiva.

Se infine sono distrutte o mancano le due aree G''_8 della terza diramazione dell'apparato propiocettivo, nessuna vibrazione elettronica perverrà all'area centrale di sovrapposizione A'', epperò nell'anima non verrà suscitata nessuna visione mentale delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare le sensazioni propriocettive percepite dall'anima in A_8. Chiameremo tale difetto inassociazione nomeclativa scritta propriocettiva.

Si riscontano i tre difetti citati? E sono state individuate le tre coppie di aree simmetriche bilaterali G_8, G'_8 e G''_8 nella corteccia cerebrale dell'uomo?

I medici hanno riscontrato individui che hanno perso il senso dell'equilibrio, ma non hanno mai osservato se esistano acinetici ed individui affetti da inassociazione nomeclativa orale e scritta propriocettiva. Riguardo alle aree è stato ammesso che il nervo vestibolare che parte dai canali va a diramarsi in una zona particolare del cervello, ma non è stato specificato se essa sia suddivisa in tre coppie di aree, come quelle da noi previste.

Anche qui però è da osservare che l'apparato propriocettivo, come tutti gli altri preposti alle altre sensazioni, deve essere munito di tali aree, altrimenti non è possibile spiegare come le correnti elettriche che partono dai canali pervengano a suscitare sensazioni e parole scritte ed orali nella psiche che quelle sensazioni determinano convenzionalmente. Lasciamo quindi ai neurologi il compito di individuarle anatomicamente.

Quando gli otto circuiti di senso sopra descritti sono percorsi da correnti elettroniche che raggiungono certi limiti superiori, allora nell'anima tali correnti non suscitano più le equivalenti sensazioni di luce, di suono, di odore, di sapore, di forze tattili, di calore, di elettricità, e di forze d'inerzia, ma bensì vi suscitano sensazioni dolorifiche corrispondenti. Così ad esempio, una vibrazione molecolare termica molto intensa sull'epidermide, provoca una corrente elettronica che giunta all'area centrale di sovrapposizione suscita nella psiche la sensazione di bruciore, anzichè quella di calore. Parimenti se gli organi di tatto sono soggetti a forti azioni meccaniche, le correnti elettroniche provocate da esse superando certi limiti, pervenute alle aree centrali del cervello, non vi suscitano più sensazioni di forze, ma bensì sensazioni dolorifiche di schiacciamento, di rottura, ecc. Vibrazioni acustiche troppo alte ed intense producono sensazioni di dolore, ecc. È da notare che tali dolori fisici sono di natura diversa a secondo che interessano un apparato di senso o l'altro. Infatti noi distinguiamo bene il dolore di una scottatura, da quella di uno schiacciamento. Questo fatto ci dice che i vari dolori fisici sono sensazioni che vengono suscitate nell'animo, non da impianti appositi e specifici tutti eguali, cioè non da apparecchi e circuiti che hanno solo la

funzione di suscitare nella psiche dolore, ma bensì dagli stessi dispositivi che sono destinati a suscitare nell'animo le altre sensazioni. Non dovremo quindi descrivere l'apparato del dolore fisico, in quanto ciascuno degli otto apparati di senso già descritti serve a suscitare nella psiche il caratteristico dolore relativo allorchè il circuito che li costituisce è percorso da correnti elettroniche che oltrepassano i limiti necessari per suscitare le sensazioni equivalenti spinte alla loro massima intensità. È questo un concetto affatto nuovo che introduciamo in neurologia e che ci fa vedere chiaramente come ritenendo i vari dolori fisici delle sensazioni che sono assolutamente irreperibili nel mondo fisico, bisogna convenire che anche le sensazioni di luce, suono, odore, sapore, forze, elettricità e calore, sono irreperibili nel mondo fisico. In altre parole se ci appare chiaro che il dolore fisico è risentito solamente dall'anima, e non dalla materia, corpo umano compreso, altrettanto chiaro ci apparirà che anche le altre sensazioni sopra citate sono attività esclusive dell'anima, poichè il dolore fisico è costituito appunto da quelle sensazioni spinte ad intensità maggiori.

Avevamo quindi ragione nel paragrafo 38° di ritenere il dolore fisico come la prova diretta più evidente che le sensazioni, forze comprese, sono irreperibili nel mondo fisico, e sono attività esclusive dell'anima.

Ma esaurita in tal modo la descrizione degli 8 apparecchi di senso, passiamo ora a spiegare come sono costituiti gli 8 apparecchi di moto. Lo schema di essi è quello segnato col N. 9 nella figura 154. Tale circuito, come si vede è costituito da un'unica diramazione, suddivisa in due tratti simmetrici bilaterali che vanno dai corpuscoli periferici di moto C_m rispettivamente all'area sinistra A'_9 ed all'area destra A''_9. Il funzionamento di ciascuno di questi due tratti è il seguente: Quando l'anima vuol far compiere dei movimenti a qualche parte del corpo, essa emette delle forze F continue od alterne nelle due aree centrali A'_9 ed A''_9, provocando nello spazio di esse delle vibrazioni (variazioni di magnetismo) a frequenza ν, le quali investendo i tratti dei conduttori che rigano tali superfici, vi provocano correnti elettroniche, che seguendo i conduttori stessi (nervi) sino ai corpuscoli di moto periferici, li azionano, effettuando così il movimento delle parti del corpo che si sono volute muovere.

L'anima, quindi, emette delle forze F, le quali sono trasformate in correnti elettroniche a frequenza ν, secondo la nota relazione:

$$F = h\,\nu = m\,a \qquad (1)$$

I due circuiti simmetrici bilaterali $A'_9\ C_m$ ed $A''_9\ C_m$ degli organi di moto, sono quindi costituiti e funzionano ciascuno come teleazionatori di motori,

ed il complesso del circuito assieme al corpuscolo, costituisce un assieme che si può paragonare ad una dinamo collegata con linea elettrica ad un motore elettrico, munito di dispositivi per comandarne il movimento a piacere.

Al paragrafo 55° abbiamo spiegato che i corpuscoli motori sono quelli del Pacini, i quali non sono costruiti come motori elettrici, bensì sono costruiti come una capsula bulboide formata di lamelle di sostanza piezo-elettrica, bulboide che varia il proprio volume a secondo del variare della differenza di potenziale che alimenta il corpuscolo stesso. Tali corpuscoli agiscono quindi come motori, ma la loro azione è basata sul principio piezo-elettrico.

Questo fatto però non infirma per nulla la validità della (1) ed il meccanismo di comando dei corpuscoli stessi da parte della psiche. È chiaro che le correnti provenienti dal telencefalo non sarebbero sufficienti a muovere i corpuscoli se lungo la linea nervosa non fossero interposti nuclei amplificatori di potenza, nuclei che si sono segnati infatti nel circuito N. 9 schematizzato nella figura 154. Le cose ora dette sono in perfetta coerenza con il principio unifenomenico del mondo fisico, in quanto in base ad esso le forze F non essendo reperibili che nel mondo psichico, non possono essere che emesse dall'anima e non dalla materia cerebrale, la quale sempre in base a tale principio non ha che la possibilità di vibrare alla frequenza ν di alternanza di quelle forze stesse.

Facciamo subito notare che taluni apparati di moto pel fatto che conseguono speciali azioni possono anche assimilarsi ad altri complessi diversi da quelli sopra menzionati. Così ad esempio il sistema che serve a muovere gli organi della favella, costituiti com'è noto dalla bocca, lingua e dalla laringe, si può assimilare ad una macchina teleparlante. Parimenti l'apparato che serve a muovere le parti del corpo per tracciare i segni grafici della scrittura si può assimilare ad una macchina telescrivente.

È chiaro che se si guastano le aree A'_9 A''_9, cioè si spezzano i tratti degli estremi dei circuiti che costituiscono le superfici stesse, non si potranno generare in essi le correnti elettriche indotte dovute al variare del campo magnetico, variazione prodotta dalle forze alterne emesse dall'anima. In conseguenza di tale guasto nessuna corrente perverrà ai corpuscoli di moto C_m, e non sarà possibile muovere le varie parti del corpo. Avremo la paralisi di entrambe le parti del corpo se sono distrutte entrambe le aree A'_9 A''_9 oppure la paralisi destra o sinistra a secondo che sia distrutta l'area sinistra o destra. Tutte tre queste specie di paralisi sono state riscontrate dai medici quando siano distrutte le rispettive aree di proiezione G_9, pur essendo intatti e funzionanti gli altri organi del circuito. L'anatomia e la fisiologia confermano quindi lo schema da noi scoperto. Completato così l'esame dei circuiti di senso e di moto, ci resta da far rilevare che essi sono percorsi tutti da correnti

elettroniche e ciò nonostante a secondo della frequenza ν di tali correnti i circuiti di senso (centripeti) suscitano nell'anima sensazioni diverse S_e, e nei circuiti di moto tali correnti sono invece provocate da forze F emesse dall'anima. Si verificano quindi le due relazioni fondamentali, già da noi trovate al Cap. X, e che qui trascriviamo:

$$m\ a = h\ \nu = S_e \qquad\qquad F = m\ a = h\ \nu$$

Osservando ora gli 8 circuiti di senso di cui alla figura 156 si vede che ciascuno di essi contiene tre aree centrali di sovrapposizione: A, A', A'', aventi ciascuna funzione eguale per tutti i circuiti, in quanto dalla prima area l'anima rivela sensazioni, dalla seconda rivela parole verbali che quelle sensazioni determinano, e dalla terza area l'anima rivela parole scritte.

Ora se le 8 aree centrali A servono ognuna a riprodurre le vibrazioni che suscitano nell'animo le 8 sensazioni relative, vuol dire che tutte le 8 aree si affacciano su un luogo comune dove l'anima ha coscienza di tali sensazioni. Potremo quindi supporre che tale luogo sia costituito da un decaedro avente per superficie laterale 8 aree rettangolari e per basi due ottagoni, come rappresentato in figura 157 *a*) e *b*).

Chiameremo tale luogo: centro associativo psico-fisico delle sensazioni e lo distingueremo con la lettera C_s.

Anche le 8 aree A' essendo tutte zone nelle quali si formano le vibrazioni che suscitano nell'animo la parola orale con la quale si è convenuto di designare la particolare sensazione che si percepisce in A, potranno essere riunite

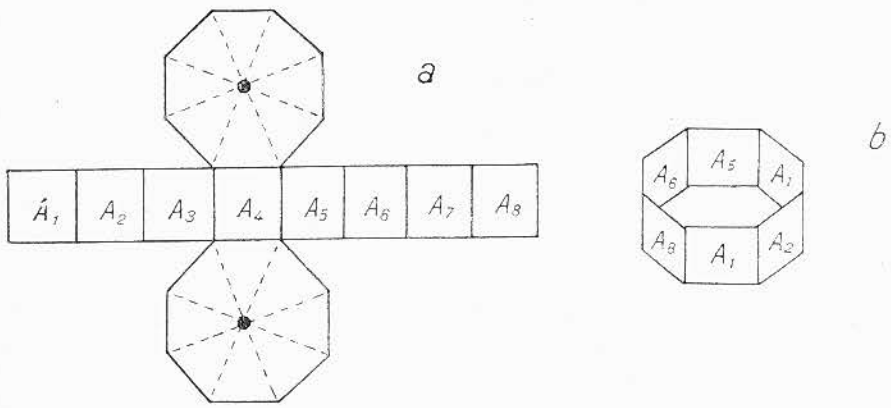


Fig. 157 — Decaedro centro di associazione psico-fisica, sede di ricezione e di trasmissione dell'anima.

in uno stesso luogo (decaedro) simile a quello sopra descritto e che chiameremo centro associativo psico-fisico delle parole orali. Distingueremo detto centro con la lettera C_o.

Parimenti le 8 aree A'' essendo tutte zone nelle quali si formano le vibrazioni che suscitano nell'anima l'immagine della parola scritta con la quale si è convenuto di designare le sensazioni percepite nell'area A, si affaccieranno in un luogo comune (decaedro) simile ai due sopra descritti e che chiameremo centro associativo psico-fisico delle parole scritte. Distingueremo tale centro con la lettera S_{sc}.

Potremo raccogliere in un decaedro anche le 8 doppie aree centrali $A'_9 \ldots A'_{16}$; $A''_9 \ldots A''_{16}$ che servono ad azionare gli 8 apparati di moto già citati. Tali doppie aree potranno essere disposte 8 sulla base superiore del decaedro e 8 su quella inferiore, in modo che ognuna di esse risulta contenuta in un triangolo, come segnato nella figura 157. Chiameremo tale decaedro centro psico-fisico del moto e lo distingueremo con la lettera C_{am}.

Con tali associazioni di aree centrali di sovrapposizione omonime gli 8 triplici circuiti di senso e gli 8 circuiti semplici di moto fanno capo a 4 centri associativi psico-fisici diversi: C_s delle sensazioni; C_o delle parole orali; C_{sc} delle parole scritte; C_{am} del moto. Lo schema generale dei circuiti così associati si ottiene subito da quello dei circuiti separati della figura 156 e risulta come quello tracciato nella figura 158.

Il funzionamento generico di tale complesso di circuiti è il seguente: quando ai tre centri associativi psico-fisici C_s, C_o, C_{sc}, arrivano delle vibrazioni dai corpuscoli di senso periferici, le vibrazioni del primo centro suscitano nell'anima la sensazione relativa, le vibrazioni del secondo centro suscitano nell'anima le parole orali con le quali si è convenuto di designare quella sensazione, e le vibrazioni del terzo centro suscitano nell'anima le parole scritte con le quali si è convenuto di designare quella sensazione.

Ma dall'esterno possono pervenire delle vibrazioni corrispondenti a sensazioni oppure alle parole orali o scritte che designano tali sensazioni. Quindi allorchè uno dei tre centri viene azionato da stimoli esterni gli altri due vengono azionati dall'anima.

Sono possibili tre combinazioni diverse: 1°) le immagini sensitive prodotte nel centro C_s suscitano nei centri C_o e C_{sc} le corrispettive immagini delle parole orali o scritte che designano le sensazioni stesse; 2°) le immagini orali prodotte in C_o suscitano in C_s quelle sensitive, ed in C_{sc} quelle delle parola scritte; 3°) le immagini delle parole scritte prodotte in C_{sc} suscitano quelle delle parole orali in C_o e quelle sensitive in C_s.

In questa facoltà dell'anima di suscitare ed associare le tre immagini diverse delle sensazioni, delle parole orali e di quelle scritte, sta la coscienza umana,

poichè, come abbiamo scoperto, essa consiste nello spiegare con immagini figurate le parole orali o scritte, o viceversa.

Dalla attività associativa delle tre aree C_s, C_o e C_{sc}, sorge quindi la coscienza umana, la quale può infatti sviluppare un pensiero con immagini figurate, con parole orali o scritte, e ciò a differenza di altri animali i quali non avendo la capacità nè di parlare, nè di leggere, nè di scrivere, nè di intendere le parole bisogna convenire che abbiano un cervello che non è munito dei centri associativi psico-fisici C_o e C_{sc} dell'orale e dello scritto. Questa deduzione è dimostrata dal fatto che il pappagallo parla, ma è solo in grado di ripetere le parole udite senza comprenderne il significato, proprio come avviene all'uomo quando è affetto da sordità verbale, quando cioè ha distrutte o mancanti le due aree di proiezione acustica G'_2 e quella di sovrapposizione centrale A'_2 la quale fa parte del centro psico-fisico C_o. È chiaro che se tale centro ha distrutto tutte le sue aree laterali, esso non funziona più, e qualsiasi organo di senso gli invii correnti elettriche, non gli perverranno più. Ciò provoca la sordità verbale completa, la quale permette sì di udire le parole come suoni nel centro C_s intatto, ma non consente di capirne il significato.

I centri associativi psico-fisici C_o e C_{sc} delle parole orali e scritte, le aree bilaterali simmetriche G' e G'' ad essi collegate e disposte nei due emisferi cerebrali opposti, i circuiti ed i nuclei amplificanti relativi, costituiscono quindi il potente complesso nervoso che distingue il cervello dell'uomo da quello delle bestie. Chiameremo questo assieme di organi **"complesso differenziale nervoso dell'uomo".**

Questa è la differenziazione che distingue l'uomo dalle bestie dal lato puramente fisico. Dal lato spirituale è da osservare che il potente complesso differenziale nervoso dell'uomo è azionato dall'anima e quindi devesi convenire che se l'anima umana ha mezzi più numerosi e di maggiori possibilità per conoscere e manifestarsi nel mondo fisico, deve anche saperli usare, e che se tali mezzi le bestie non hanno è segno che la loro anima è incapace di usarli.

In altre parole se il cervello delle bestie manca dei centri di associazione orale e scritta C_o e C_{sc}, è segno che la loro anima è incapace di effettuare la triplice associazione delle sensazioni a determinate parole orali o scritte che per convenzione indicano quelle sensazioni e viceversa. L'anima delle bestie è quindi incapace di stabilire dei segni orali o scritti convenzionali che possano costituire un linguaggio; anche se essa fosse dotata del complesso nervoso differenziale dell'uomo non potrebbe usarlo, ed appunto perciò non è loro dato, perchè sarebbe inutile, come inutile sarebbe affidare una macchina qualsiasi a persone che non la sanno usare.

Le bestie quindi possono pensare solamente per immagini visive o per

altre sensazioni, essendo munite solamente del centro di associazione psico-fisico delle sensazioni C_s, e possono muoversi a piacere essendo munite del centro psico-fisico del moto C_{am}; mentre l'uomo può pensare oltre che con immagini visive o sensitive, anche con parole orali e scritte, essendo munito di tutti tre i centri psico-fisici C_s, C_o e C_{sc}, ed inoltre può muoversi a volontà essendo munito del centro psico-fisico del moto C_{am}.

Ora il pensare esclusivamente per sensazioni è molto difficile e limita il pensiero ad una pura evocazione di immagini figurate già percepite, limita cioè il pensiero a ricordi visivi o di altre sensazioni, che se possono essere gradevoli o sgradite, da ricercarsi o da sfuggirsi, dipende dal piacere o dal dispiacere che hanno prodotto nelle esperienze precedenti, ed in ciò sta il così detto istinto delle bestie. Per queste il pensare è un puro evocare di figure, di sensazioni, di eventi, che non può giungere al ragionamento, sia pur combinando le varie immagini figurate, perchè il ragionamento implica l'uso e la coordinazione di termini astratti e sintetici ai quali non corrispondono immagini figurate. Così ad esempio se si pronuncia la parola « concetto », nessuna immagine figurata lo rappresenta, e la spiegazione del suo significato si deve fare con altre parole che richiedono l'uso e la conoscenza di un linguaggio, un'anima capace di imparare tale linguaggio e di ricordarlo, nonchè un sistema nervoso che abbia organi adatti allo scopo, cioè un sistema nervoso che sia munito del complesso differenziale che caratterizza l'uomo. Senza tale anima e tali organi non si giunge alla scoperta delle relazioni tra cause ed effetti, ed al loro coordinamento per scoprire il risultato finale che conseguono. Questo è confermato dal fatto che i bambini in fascie che non hanno imparato nè a parlare, nè a scrivere, sono incapaci di comprendere le relazioni tra le cose e gli avvenimenti e di ragionare, e perciò manifestano, come le bestie, i soli sentimenti di piacere o dispiacere che procurano loro le sensazioni direttamente percepite od evocate. Bisogna quindi convenire che la facoltà di pensare oltre che con immagini figurate, col linguaggio parlato o scritto, consente quei meravigliosi processi del raziocinio che portano a scoprire non solamente il meccanismo, le cause, gli effetti e le leggi dei fenomeni naturali, sociali, economici ecc., ed alla possibilità di escogitare piani per sfruttarli, ma eziandio pervengono a scoprire anche l'esistenza dell'anima a se stessa, l'esistenza di un mondo spirituale e quella di un Dio creatore e Signore dell'Universo intero. In altre parole l'anima umana si distingue da quella delle bestie per avere in più la facoltà del raziocinio che le consente di assurgere alla concezione suprema di Dio.

L'anima umana, quindi, allorchè incomincia la sua esistenza nel cervello di un neonato, ha bisogno di tutti gli organi nervosi di senso per imparare a conoscere il mondo fisico ed i suoi avvenimenti, ed ha bisogno del potente

complesso differenziale per imparare il linguaggio orale e scritto. Senza tali organi essa rimarrebbe ignara di tutto ed anche del linguaggio. Ma una volta che essa abbia imparato tutte le nozioni tramite questi organi nervosi, anche con la distruzione di questi, essa potrebbe evocare sensazioni, parole scritte ed orali, potrebbe sempre pensare e ragionare egualmente, in quanto i ricordi restano in lei, come abbiamo già dimostrato precedentemente. È chiaro che se dopo aver appreso tutte le nozioni attraverso gli organi di senso, questi sono distrutti e con essi vengono distrutti anche gli organi di moto, l'anima non sarà più in grado di manifestare nel modo fisico, con segni scritti, con parole o con gesti, il pensiero, il ragionamento od i ricordi che pur essa può avere senza tali organi. È noto infatti che le persone che hanno perso la vista e l'udito per trauma o malattie seguitano a ricordare ciò che hanno visto ed udito quando avevano intatti e funzionanti quei due organi importantissimi.

Nel mentre ci riserviamo di esaminare e sviluppare più a fondo le facoltà dell'anima in relazione al mondo fisico e spirituale, nonchè la sua creazione di origine divina, vogliamo qui porre in rilievo che non solamente il cervello dell'uomo è dotato di mezzi nervosi più numerosi e di maggior possibilità di quelli del cervello delle bestie, ma anche di un'anima, che ha possibilità adeguate a tali mezzi e quindi ben maggiori di quelle che ha l'anima delle bestie.

Il potente complesso nervoso differenziale del corpo umano, nonchè la superiore capacità dell'anima umana che lo usa, costituiscono quindi il complesso psico-fisico che distingue l'uomo da tutti gli altri animali, e che lo ha reso Re della Terra.

È chiaro che se dai centri associativi psico-fisici C_s, C_o, C_{sc} l'anima percepisce rispettivamente sotto forma di sensazioni, di parole orali o scritte, le sollecitazioni inviate in tali centri dal mondo fisico esterno od interno al corpo umano, tutti gli 8 triplici circuiti di senso hanno lo scopo palese di rivelare all'anima il mondo fisico e di informarla dei fenomeni che in esso accadono.

Se viceversa l'anima vuole manifestarsi in tale mondo fisico, non lo può fare altrimenti che facendo compiere dei movimenti al corpo umano od a taluna delle sue parti. Infatti noi non possiamo manifestare il nostro pensiero che parlando, cioè movendo l'apparato fonatorio (bocca, lingua, laringe, polmoni), o scrivendo, cioè movendo la mano a tracciare determinati segni grafici della scrittura, oppure con gesti od azioni che implicano il movimento del corpo o di talune sue parti. Per manifestarsi nel mondo fisico, quindi, l'anima deve emettere delle forze F nel centro associativo psico-fisico C_{am}, forze che provocano in tale centro delle vibrazioni di spazio a frequenza ν, secondo la relazione:

$$F = h\,\nu$$

Tali oscillazioni spaziali (magnetiche) inducono correnti elettriche negli estremi dei circuiti che costituiscono le singole aree A'_9 A''_9 di quel centro, correnti che seguendo i detti circuiti vanno ad azionare i corpuscoli di moto periferici.

Gli 8 circuiti di moto hanno quindi lo scopo di rendere possibile il manifestarsi dell'anima nel mondo fisico.

I 4 centri di associazione psico-fisici C_s, C_o, C_{sc}, C_{am}, sono quindi le quattro finestre dalle quali l'anima si affaccia sul mondo fisico, sono i luoghi di confine tra i fenomeni della materia e quelli dello spirito. Tali 4 centri costituiscono la sede del Comando Supremo del corpo umano, alla quale pervengono tutte le vibrazioni elettroniche informative inviate dagli organi di senso periferici, e dalla quale partono tutte le vibrazioni elettroniche che comandano gli organi periferici di moto.

In tale sede, Comandante Supremo del corpo umano, sta l'anima, la quale, col suo cifrario segreto, è la sola capace di interpretare e tradurre le vibrazioni in arrivo in sensazioni che la informano del mondo fisico, allo scopo che essa provveda, telecomandando gli organi di moto, a muovere il corpo o le sue parti, a compiere tutte quelle azioni che essa crede necessarie per la difesa, la conservazione o lo sviluppo indispensabili alla vita.

Stante che le vibrazioni elettroniche provocano o sono provocate da vibrazioni magnetiche (di spazio) ai 4 centri sede dell'anima pervengono o partono solamente vibrazioni di spazio fluido. Esse sono quindi effettuate in un mezzo di natura omogenea e solamente le loro diverse frequenze suscitano nell'anima le diverse sensazioni.

Ciascuna delle 8 superfici laterali che costituiscono i centri di associazione psico-fisici, vibra su una scala di frequenze proprie, e tutte le superfici formano un insieme di scale di frequenze che esauriscono tutto lo spettro percecibile.

Fuori dall'anima nostra, nel mondo fisico, corpo umano compreso, non vi sono che accelerazioni di spazio conglomerato in masse o sciolto in fluido, accelerazioni che quando vengono trasmesse ai nostri organi di senso vengono trasformate tutte in correnti elettroniche che trasmesse dalla rete nervosa alle aree simmetriche bilaterali di proiezione disposte negli emisferi cerebrali opposti, vengono riflesse alle aree centrali di sovrapposizione che costituiscono i centri di associazione psico-fisici, provocando nello spazio di questi centri vibrazioni le quali suscitano nell'anima le sensazioni relative alle frequenze di oscillazione.

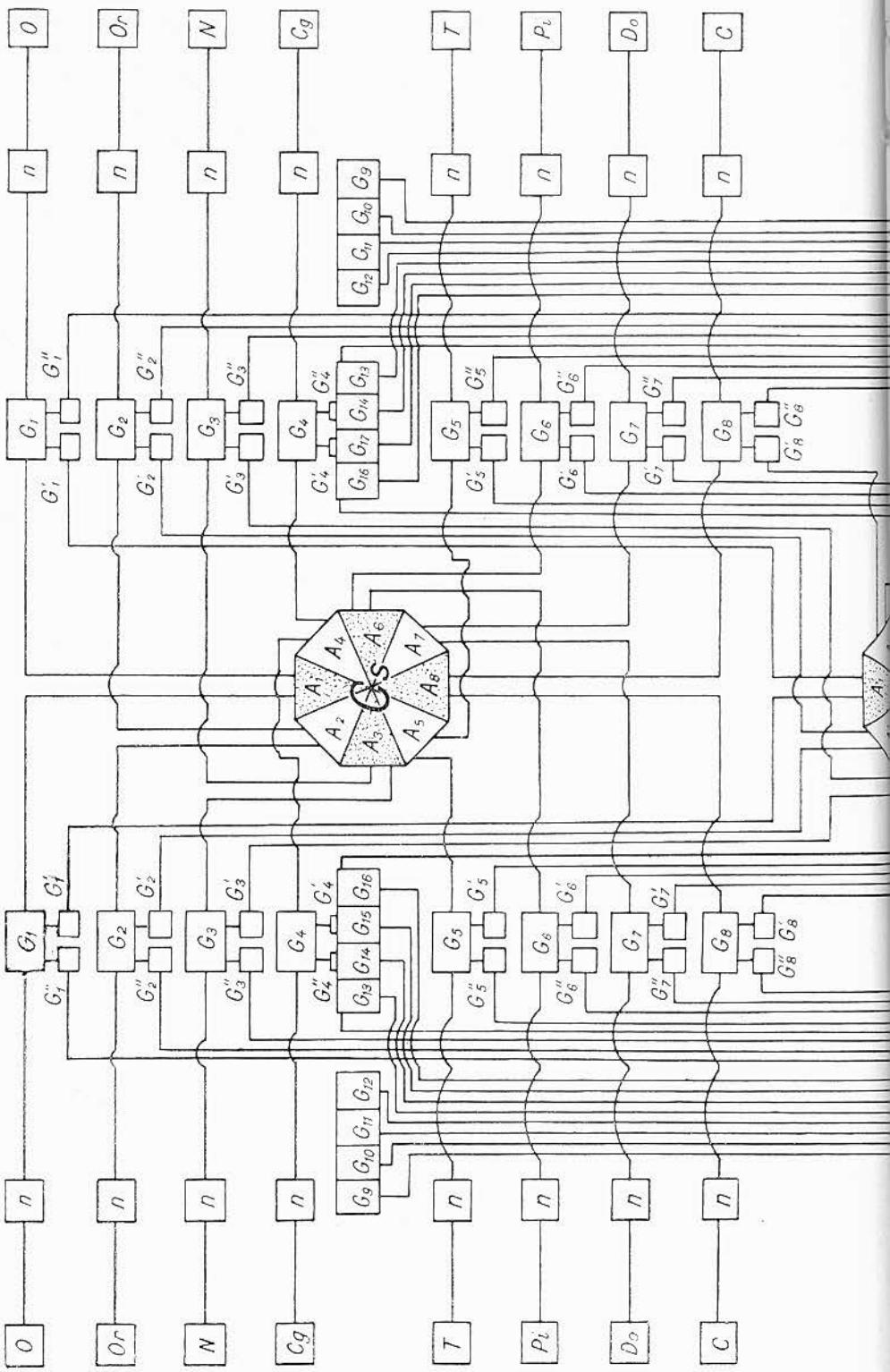
Perciò noi non percepiamo, nè ricordiamo le accelerazioni o le vibrazioni, ma solamente le sensazioni corrispondenti di luce, colori, suoni, odori, sapori, calore, elettricità, forze, a secondo della frequenza delle vibrazioni ricevute.

Tali sensazioni nascono nell'anima e sono attività esclusive di essa, irreperibili nel mondo fisico. Così, mentre in questo, corpo umano compreso, si trasmettono e sono reperibili solamente vibrazioni materiali, il nostro spirito percepisce delle sensazioni. L'immaterialità delle sensazioni prodotte nell'anima a causa di un fenomeno vibratorio eminentemente materiale del mondo fisico, è basata sulle 10 equivalenze psico-fisiche e sul principio unifenomenico da noi trovati al Cap. X. Le 10 equivalenze citate rappresentano le relazioni matematiche tra i fenomeni materiali e quelli spirituali, ossia tra le varie accelerazioni di massa e le corrispondenti sensazioni. I quattro centri di associazione psico-fisici sono quindi il limite che separa il mondo fisico da quello spirituale. Da una parte della frontiera, nel mondo fisico, si verificano e sono reperibili le accelerazioni di masse espresse dai secondi membri delle 10 equivalenze citate, dall'altra parte della frontiera, nel mondo spirituale, si verificano e sono reperibili le sensazioni corrispondenti a quelle accelerazioni, espresse dai primi membri delle equivalenze in parola.

È chiaro che i 4 centri di associazione psico-fisici, sede dell'anima, sono situati nel telencefalo e precisamente nelle due zone nelle quali la fisiologia e l'anatomia moderna ha localizzato le funzioni del riconoscimento, del confronto, del ricordo di tutte le sensazioni e la formazione del pensiero ragionato (raziocinio). Una di tali zone comprende il lobo parietale che sta dietro il giro centrale posteriore e si estende indietro sino al lobo occipitale del cervello. L'altra occupa tutta la parte frontale che sta innanzi al centro sensitivo motore e si estende sino all'insula.

Allo stato attuale delle conoscenze fisio-anatomiche noi non possiamo che ammettere che l'anima abbia sede nei 4 centri diversi indicati, intesa la parola sede non nel senso che l'anima occupi lo spazio compreso in quei centri poliedrici, ma che riceva in tre di loro le vibrazioni che suscitano in essa le sensazioni, e che emetta nel quarto le forze che provocano le vibrazioni atte ad azionare i corpuscoli di moto.

Può darsi che i 4 centri indicati siano in collegamento con un unico centro sede unitaria dell'anima, ma ancora non ci è dato di poter affermare l'esistenza di tale sede unitaria che il grande Cartesio supponeva fosse la glandula pineale, che risultò poi una glandula a secrezione interna. D'altra parte che l'anima sia in rapporto con una parte sola del cervello o con quattro parti distinte, come i centri su indicati, non infirma la di lei unicità come ente spirituale, potendo essa egualmente agire in luoghi diversi pur essendo un tutto unico spirituale. Così ad esempio un musicista può premere su tasti diversi di un pianoforte senza per questo che il suo corpo umano sia diviso in tante parti separate quante sono i tasti. Comunque anche se nel futuro si scoprisse che l'anima ha sede in un luogo associativo dei 4 centri ora loca-


O
Or
N
Cg
T
Pi
Do
C
n
G1
G2
G3
G4
G5
G6
G7
G8
G9
G10
G11
G12
G13
G14
G15
G16
G17
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
A8
GS

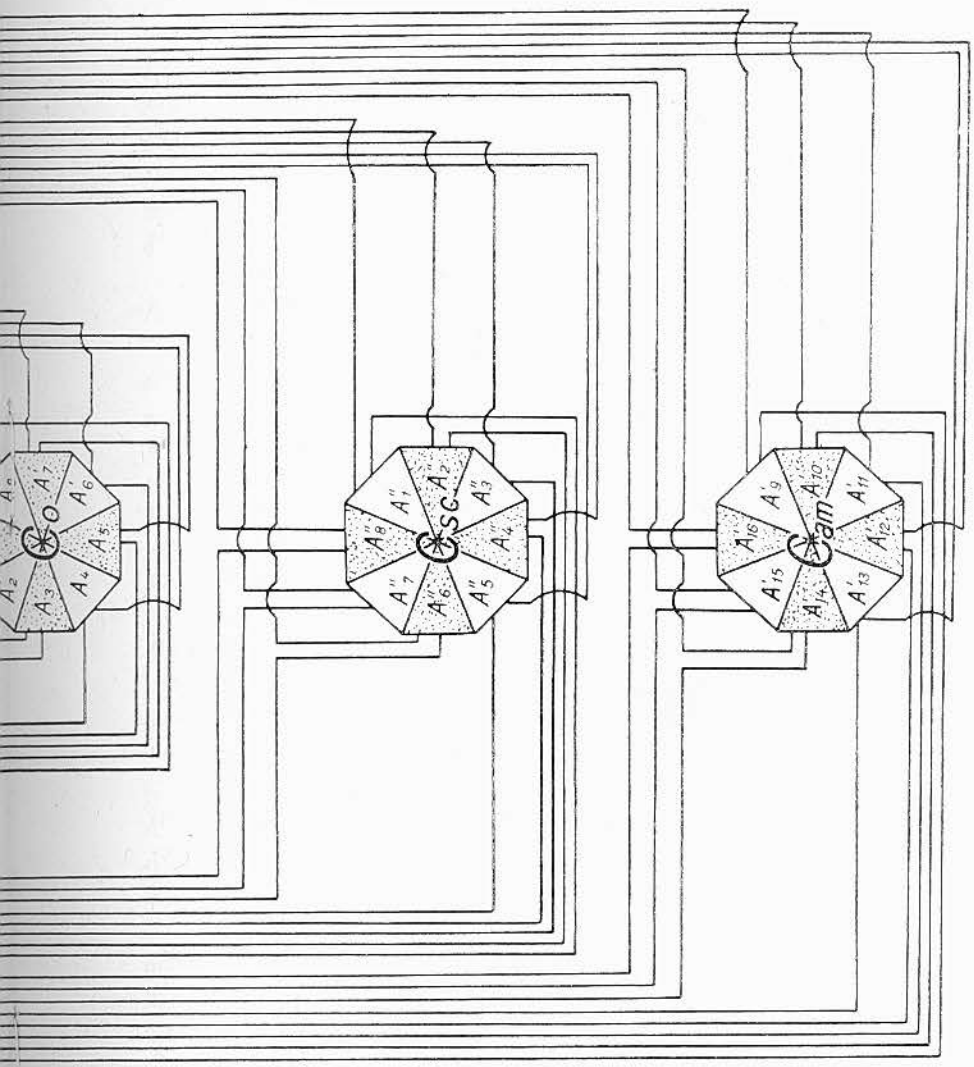


Fig. 158 — Schema generale della centrale suprema del cervello umano.

lizzati, le scoperte da noi fatte non perderebbero il loro valore ed il meccanismo e lo schema dei circuiti del cervello umano non subirebbero modifiche sostanziali, poichè resterebbe sempre granitico il principio unifenomenico che relegando le accelerazioni di masse nel mondo fisico e le sensazioni nell'anima ci porterebbe sempre agli stessi risultati di un dualismo materia-spirito in armonia perfetta col pensiero di S. Tommaso e con la religione cristiana.

Giunti al confine tra materia e spirito, oltre non possiamo andare ! Noi crediamo di aver dato un potente contributo alla neurologia con l'aver scoperto la costituzione ed il funzionamento di tutti i circuiti di senso e di moto periferici e centrali, basandoci da una parte sui dati sperimentali anatomici e fisiologici e dall'altra cercando di capire e ricostruire con la logica dell'ingegnere lo schema complicatissimo della suprema centrale del cervello. Può darsi tuttavia che taluno sia preso dal dubbio che le cose da noi dette non rispondano alla realtà naturale, ma contro questo pensiero stanno le seguenti inconfutabili ragioni:

1°) La certezza dimostrata del principio unifenomenico, che ci assicura che nel mondo fisico, corpo umano compreso, non può accadere altro fenomeno che l'accelerazione di masse, e che per conseguenza le sensazioni corrispondenti sorgono e sono esclusive attività spirituali dell'anima.

2°) La certezza che vi è equivalenza tra le varie accelerazioni di massa e le varie relative sensazioni, come dimostrano le 10 equivalenze psico-fisiche.

3°) La certezza che se il dolore fisico è una sensazione che sorge in noi, anche le altre sensazioni di forza, luce, calore, suono, odore, sapore, elettricità, non esistono, nè sono reperibili nel mondo fisico, corpo umano compreso, e quindi sono pure attività spirituali dell'anima.

4°) La certezza che gli organi di senso ed i loro circuiti sono costituiti e funzionano come degli apparecchi che ricevono le vibrazioni esterne, le trasformano in correnti elettroniche, e le inviano al cervello tramite reti nervose, il che ci assicura che gli organi di senso ed i loro circuiti non ricevono nè trasmettono delle sensazioni.

5°) La certezza che gli organi di moto ed i loro circuiti sono costituiti e funzionano come apparecchi telecomandati da correnti elettroniche provenienti dal cervello, il che ci assicura che nessuna forza ricevono nè trasmettono tali organi o circuiti.

6°) La certezza che i nervi sono costituiti e funzionano come dei conduttori di correnti elettroniche, il che ci assicura che non conducono delle sensazioni.

7°) La certezza che quando entra in funzione un organo di senso o di moto sono sempre registrabili delle correnti elettriche di azione, e quando non sono in funzione sono sempre registrabili correnti elettriche di riposo.

8°) La certezza che nel cervello vi sono organi diversi che ricevono e trasmettono solamente correnti elettroniche, il che ci assicura che non possono essere apparecchi che ricevono e trasmettono sensazioni di natura esclusivamente spirituale.

9°) La certezza che nel cervello vi sono i nuclei speciali *n* come nei circuiti da noi scoperti, nuclei che hanno l'ufficio indispensabile di amplificatori di correnti in arrivo od in partenza.

10°) La certezza che veramente nel cervello esistono le coppie di aree *G*, *G'* e *G''* simmetriche bilaterali di proiezione disposte nella corteccia dei due emisferi opposti per ogni organo di senso, e che vi sono le aree G_n per gli organi di moto.

11°) La certezza che la distruzione delle aree *G*, *G'*, *G''* di proiezione portano rispettivamente all'insensibilità totale e alla amnesia dei nomi orali o scritti delle sensazioni stesse.

12°) La certezza che nel telencefalo esistono due centri di associazione aventi le stesse funzioni dei 4 centri psico-fisici da noi scoperti.

13°) La certezza che nella materia bianca del cervello i nuclei cerebrali sono collegati alle aree di proiezione da fasci di fibre radiali come quelle da noi designate con le lettere (*fr*) nello schema da noi scoperto.

14°) La certezza che nel cervello esistono fibre di connessione che collegano le aree omonime degli emisferi opposti per la sovrapposizione delle immagini nelle aree *A*, *A'*, *A''* che costituiscono le superfici laterali dei centri psico-fisici, fibre che sono state designate con le lettere (*fc*) nello schema da noi scoperto.

15°) La certezza che tutti i circuiti degli organi di senso e di moto fanno capo a centri psico-fisici di associazione del telencefalo, il che ci assicura che in tali centri è la sede del Comando Supremo di tutto il corpo umano.

16°) La certezza che le vibrazioni in arrivo ai centri di associazione psico-fisici non possono essere tradotte in sensazioni che da un'entità spirituale, e che le vibrazioni in partenza da tali centri non possono essere provocate da forze emesse da un ente spirituale, il che ci assicura che Comandante Supremo del corpo è l'anima.

Queste 16 prove sono inconfutabili perchè basate su leggi fisico-matematiche e su constatazioni fisio-anatomiche rigorosamente accertate; epperò lo schema dei circuiti del cervello ed il loro funzionamento non possono essere che quelli da noi scoperti.

È naturale che ci siamo attenuti ad uno schema generale e ciò sia per una comprensione più rapida e chiara, sia perchè l'anatomia non ci ha dato ancora particolari maggiori sulla struttura particolare di organi accessori che

certamente esisteranno nella complessa centrale elettrica del cervello, come ad esempio esistono e sono indispensabili tali apparecchi accessori nelle centrali che l'industria dell'uomo ha realizzato per le telecomunicazioni o per le distribuzioni di energia elettrica. Così vi saranno indubbiamente nel cervello interruttori comandati ed automatici, apparecchi di commutazione, dispositivi di protezione contro le sovratensioni elettriche, trasformatori, accomulatori, resistenze, impedenze, ecc.

Ulteriori studi e ricerche anatomiche saranno ben presto orientati verso la individuazione di tali apparecchi accessori; a noi basta aver districato il labirinto di fili nervosi del cervello, averne mostrato lo schema generale ed il funzionamento particolare e d'insieme, il che è già molto per la vita di un uomo solo, di un cercatore che si è trovato di fronte ad una ridda di misteri senza alcuna indicazione sulla via da battere per risolverli.

A coloro che ci obiettano che in tal modo abbiamo ridotto il corpo umano ad un complesso di apparecchi ad azione fisica, noi rispondiamo: sì, siamo pervenuti al concetto ed alla dimostrazione dell'uomo meccanico, ma comandato dall'anima !

Chi ci può negare che nel corpo umano vi sono apparecchi simili a quelli che l'uomo ha inventato solamente dopo miliardi di anni dalla sua comparsa su questa Terra, o che inventerà solamente in avvenire? Che il corpo umano non sia che un complesso di apparecchi ad azione fisica, è stato del resto tacitamente ammesso anche dai medici, poichè sinora essi hanno ritenuto che l'occhio è una macchina fotografica, il cuore una pompa aspirante premente, il fegato un laboratorio chimico automatico, ecc. Se noi ora modifichiamo e completiamo tali concetti e dimostriamo invece che l'occhio è costituito e funziona come una stazione trasmittente a filo di televisione, che l'udito è costituito è funziona come un apparato trasmittente telefonico, e troviamo che cento altri organi sono simili ad altri apparecchi che la tecnica umana ha già realizzato o può realizzare con l'applicazione di principî e leggi fisico-matematiche, non facciamo che seguire ed estendere un concetto che la scienza medica stessa ci ha indicato ed ha tentato di seguire. E se dobbiamo meravigliarci non è pel fatto che noi abbiamo applicato tale concetto su vasta scala, ma bensì dobbiamo meravigliarci che dopo averlo introdotto per due o tre organi la scienza medica lo abbia dimenticato e non abbia persistito a cercare la somiglianza di tutti gli organi del corpo umano ad apparecchi fisici, onde poter comprendere la costituzione ed il funzionamento di ciascuno e del loro complesso.

Si doveva bandire la mentalità che nel corpo umano si potessero ottenere funzioni mediante specie di magie, e sostituire a tale mentalità quella positiva scientifica che ogni funzione richiede degli apparecchi adatti per conseguirla.

In verità, non solo questa ricerca di apparecchi nel corpo umano ci ha

portato alla scoperta della costituzione e del funzionamento degli organi più misteriosi di esso, ma quand'anche ci ha portato alla dimostrazione scientifica dell'esistenza dell'anima ed a quella che tutte le sensazioni, forze comprese, sono entità esclusive del mondo spirituale, ci ha portato in sostanza al dualismo materia e spirito che costituiscono l'essere umano ed a spiegare il complesso meccanismo col quale l'anima agisce sul corpo e viceversa.

Quanti apparati contiene il corpo umano che ancora non sono stati scoperti dall'uomo? Pensando a ciò viene spontaneo augurarsi che gli ingegneri debbano abbinarsi ai medici per fare rapide e strabiglianti scoperte traendole dalla costituzione e dal funzionamento di questo meraviglioso complesso di strumenti che è il corpo umano ! Dal che consegue che nessuna invenzione può fare l'uomo che non sia già realizzata in natura e forse nel suo corpo stesso.

Solamente scoperte può fare la mente umana ! E in questa riflessione si intuisce che un intelletto Superiore ci ha preceduti in tutte le invenzioni e che se noi stessi non siamo che un complesso di invenzioni applicate, vi deve essere una Mente Onnisciente che le ha ideate e realizzate. La facoltà di inventare è quindi esclusivamente divina, e solamente la superbia dell'uomo ha potuto pensare che la sua piccola mente possa ideare trovati non esistenti nell'Universo.

Il nostro concetto di considerare il corpo umano come un assieme di meccanismi azionati dall'anima, lungi dal portarci al materialismo, ci porta invece ad una spiritualità ben distinta dalla materia, ci porta al dualismo di S. Tommaso. Ma su questo argomento scabroso e delicato ritorneremo nel capitolo seguente. Ora da quanto esposto e dimostrato in questo capitolo, potremo enunciare le seguenti scoperte rivoluzionarie:

739ª Scoperta - In base al principio unifenomenico del mondo fisico nel quale è compreso anche il corpo umano, tutti gli organi che compongono il telencefalo essendo costituiti di materia, non possono che ricevere o trasmettere vibrazioni od accelerazioni corpuscolari, e mai delle sensazioni che sono di natura esclusivamente spirituale. Ergo, il telencefalo è un complesso di apparecchi che riceve o trasmette azioni di natura esclusivamente fisica, e non psichica, le quali sono invece attività esclusive dell'anima.

740ª Scoperta - Il telencefalo è costituito dai fasci di nervi specifici che provengono dai corpuscoli di senso e

di moto periferici, si collegano ai nuclei cerebrali, dai quali escono fibre di proiezione che vanno alle coppie di aree **G G′ G″** simmetriche bilaterali di proiezione disposte nei due emisferi cerebrali opposti. Queste aree sono alla loro volta collegate con fibre commensurali $\mathbf{f}_c$ alle corrispettive aree centrali di sovrapposizione **A A′ A″**.
Le coppie di aree di proiezione sono 24 per gli 8 organi di senso e 8 per gli organi di moto e si collegano a 32 aree centrali di sovrapposizione, le quali a loro volta costituiscono le superfici laterali di 4 centri di associazione psico-fisici: uno per le sensazioni $\mathbf{C}_s$; uno per le parole orali $\mathbf{C}_o$; uno per le parole scritte $\mathbf{S}_{sc}$ ed uno per il moto $\mathbf{C}_{am}$.
Lo schema generale dei circuiti del telencefalo è quello rappresentato in figura 158.

741ª Scoperta - Il funzionamento del telencefalo è il seguente: le correnti elettroniche provenienti dai corpuscoli di senso periferici vengono trasmesse mediante i nervi specifici dei singoli organi ai nuclei cerebrali, ed amplificate da questi, escono seguendo i fasci di proiezione sino alle aree simmetriche bilaterali di proiezione, dove i singoli circuiti ordinati spazialmente come all'estremo di partenza, riproducono con fedeltà le immagini vibranti trasmesse, e le proiettano, tramite le fibre di commessura, alle aree centrali di sovrapposizione che costituiscono le superfici laterali dei tre centri di associazione psicofisici, nei quali quelle vibrazioni suscitano nell'anima le sensazioni relative, secondo la relazione:

$$m\ a = h\ \nu = S_e$$

nonchè la parola orale e la visione mentale di quella scritta con le quali si è convenuto di designare la sensazione percepita.
Viceversa, quando l'anima vuol azionare gli organi periferici del corpo, emette delle forze **F** nel centro di associazione psico-fisico del moto, producendo nei tratti di circuito che costituiscono le superfici laterali di tale centro delle correnti elettroniche indotte a frequenza ν in base alla relazione:

$$F = h\ \nu$$

correnti che vengono trasmesse dalle fibre di commessura alle aree simmetriche bilaterali di proiezione, e da queste, tramite le fibre di proiezione, ai nuclei amplificatori della base, dai quali a mezzo dei nervi specifici raggiungono i corpuscoli di moto azionandoli.

742ª Scoperta - Le coppie di aree di proiezione corticali, e quelle centrali di sovrapposizione, sono costituite di tanti tratti nervosi che sono gli estremi dei conduttori di elettricità provenienti dai corpuscoli di senso e di moto, tratti che disposti uno di seguito all'altro ed in linee affiancate formano le dette superfici a mosaico tratteggiato.
Vi è corrispondenza biunivoca fra i tratti di tali superfici e quelle nelle superfici degli organi di senso e di moto, in modo che le immagini vibranti trasmesse da tali organi si riproducono spazialmente ordinate e senza distorsioni nelle aree di proiezione corticali ed in quelle centrali di sovrapposizione, rispecchiandole fedelmente. Queste aree sono quindi da considerarsi come superfici goniometriche speculari.

743ª Scoperta - Ogni coppia di aree simmetriche bilaterali di proiezione e la relativa area centrale di sovrapposizione nel loro complesso sono costituite e funzionano come un telemetro atto a sovrapporre le due immagini laterali di destra e sinistra in una sola immagine centrale.
Tale disposizione consente sia l'unificazione delle duplici immagini trasmesse dagli organi di senso di destra e di sinistra del corpo umano in modo da presentare una visione unica all'anima, sia il formarsi di questa immagine centrale anche in caso di guasto di uno dei complessi organici laterali, sia infine di individuare la direzione e la distanza delle perturbazioni esterne oggettive.
La ricezione biorganica consente inoltre all'anima, per effetto stereoscopico, il rilievo delle immagini.

744ª Scoperta - Nel telencefalo vi sono 8 triplici dispositivi telemetrici per gli organi di senso, e 8 dispositivi telemetrici semplici per gli organi di moto.
Gli 8 dispositivi telemetrici triplici appartengono rispettivamente ai circuiti dei seguenti organi di

senso: 1°) Vista; 2°) Udito; 3°) Odorato; 4°) Gusto; 5°) Tatto; 6°) Apparato termico; 7°) Apparato elettrico; 8°) Apparato propriocettivo.
Gli 8 dispositivi telemetrici semplici appartengono invece ai circuiti dei seguenti organi di moto: 1°) Occhi; 2°) Testa; 3°) Muscoli facciali; 4°) Bocca e lingua; 5°) Laringe; 6°) Braccia, mani, dita; 7°) Spalle e tronco; 8°) Gambe, piedi, dita.

745ª Scoperta - Il circuito della vista (N. 1) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo dagli occhi **O** giungono ai nuclei cerebrali **n**, passano per le due aree simmetriche $\mathbf{G}_1$ di proiezione generale e si biforcano alle aree di proiezione $\mathbf{G}'_1$ e $\mathbf{G}''_1$.
Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione: $\mathbf{A}_1$, $\mathbf{A}'_1$ $\mathbf{A}''_1$, mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.
I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione della vista, che vanno dagli occhi **O** all'area centrale $\mathbf{A}_1$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori a filo di immagini luminose nell'anima (impianti di televisione a filo).
I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione della vista che vanno dagli occhi **O** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}'_1$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori delle parole orali con le quali si è convenuto di designare le sensazioni luminose.
I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione della vista, che vanno dagli occhi **O** all'area centrale $\mathbf{A}''_1$, di sovrapposizione, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni luminose eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_1$.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_1$ della prima diramazione della vista, porta alla cecità completa.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}'_1$ della seconda diramazione della vista, porta alla inassociazione visio-nomeclativa orale.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}''_1$, della terza diramazione della vista, porta alla inassociazione visio-nomeclativa scritta.

746ª Scoperta - Il circuito dell'udito (N. 2) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo dagli orecchi **Or** giungono ai nuclei cerebrali **n**, passano per le due aree simmetriche $\mathbf{G}_2$ di proiezione generale e si biforcano alle due coppie di aree di proiezione $\mathbf{G}'_2$ $\mathbf{G}''_2$.

Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_2$ $\mathbf{A}'_2$ $\mathbf{A}''_2$, mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.

I due circuiti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'udito che vanno dagli orecchi **Or** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_2$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di sensazioni acustiche nell'anima (impianti telefonici a filo).

I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione dell'udito che vanno dagli orecchi **Or** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}'_2$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle parole orali con le quali si è convenuto di designare sensazioni acustiche eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_2$.

I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione dell'udito che vanno dagli orecchi **Or** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}''_2$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni acustiche eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_2$.

L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_2$ della prima diramazione dell'udito porta alla sordità completa.

L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}'_2$ della seconda diramazione dell'udito porta alla inassociazione acustica-nomeclativa orale.

L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}''_2$ della terza diramazione dell'udito, porta alla inassociazione acustica-nomeclativa scritta.

747ª Scoperta - Il circuito dell'odorato (N. 3) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo dalle fibre olfattive delle narici destra e sinistra **N**, giungono ai nuclei cerebrali **n**, passano per le due aree simmetriche $\mathbf{G}_3$ di proiezione

generale e si biforcano alle due coppie di aree di proiezione G'_3 G''_3.
Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione A_3 A'_3 A''_3, mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.
I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'odorato che vanno dalle fibre olfattorie delle narici **N** all'area centrale di sovrapposizione A_3 sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di odori nell'anima.
I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione dell'odorato che vanno dalle fibre olfattorie delle narici **N** all'area centrale di sovrapposizione A'_3 sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle parole orali con le quali si è convenuto di designare odori eguali a quelli percepiti nell'area A_3.
I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione dell'odorato che vanno dalle fibre olfattorie delle narici **N** all'area centrale di sovrapposizione A''_3 sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni odorose eguali a quelle percepite nell'area A_3.
L'asportazione della coppia di aree G_3 della prima diramazione dell'odorato, porta alla inodoria completa.
L'asportazione della coppia di aree G'_3 della seconda diramazione dell'odorato, porta alla inassociazione odor-nomeclativa orale.
L'asportazione della coppia di aree G''_3 della terza diramazione dell'odorato, porta alla inassociazione odor-nomeclativa scritta.

748ª Scoperta - Il circuito del gusto (N. 4) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo dai calicetti gustativi **Cg** della parte destra e sinistra del palato e della lingua giungono ai nuclei cerebrali **n**, passano per le due aree simmetriche G_4 di proiezione generale e si biforcano alle due coppie di aree G'_4 G''_4.
Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrap-

posizione A_4 A'_4 A''_4 mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.
I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione del gusto che vanno dai calicetti **Cg** all'area centrale di sovrapposizione A_4, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima di sapori.
I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione del gusto che vanno dai calicetti **Cg** all'area centrale di sovrapposizione A'_4, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle parole orali con le quali si è convenuto di designare sapori eguali a quelli percepiti dell'area A_4.
I due tratti simmetrici della terza diramazione del gusto che vanno dai calicetti **Cg** all'area centrale di sovrapposizione A''_4, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare i sapori eguali a quelli percepiti nell'area A_4.
L'asportazione della coppia di aree G_4 della prima diramazione del gusto, porta alla insipidia completa.
L'asportazione della coppia di aree G'_4 della seconda diramazione del gusto porta alla inassociazione gusto-nomeclativa orale.
L'asportazione della coppia di aree G''_4 della terza diramazione del gusto, porta alla inassociazione gusto-nomeclativa scritta.

749ª Scoperta - Il circuito del tatto (N. 5) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo rispettivamente dai corpuscoli del tatto **T** di sinistra e di destra del corpo umano giungono ai nuclei cerebrali **n**, passano per le due aree simmetriche G_5 di proiezione generale, e si biforcano alle due coppie di aree di proiezione G'_5 G''_5.
Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione A_5 A'_5 A''_5, mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.
I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione che vanno dai corpuscoli del tatto **T** all'area centrale A_5 di sovrapposizione, sono co-

stituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di forze nell'anima.
I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione del tatto che vanno dai corpuscoli di tatto **T** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_5^1$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle parole orali con le quali si è convenuto di designare sensazioni di forze eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_5$.
I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione del tatto che vanno dai corpuscoli di tatto **T** all'area centrale $\mathbf{A}_5''$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni dinamiche eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_5$.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_5$ della prima diramazione del tatto, porta all'adinamia completa.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_5'$ della seconda diramazione del tatto porta alla inassociazione tatto-nomeclativa orale.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_5''$ della terza diramazione del tatto porta alla inassociazione tatto-nomeclativa scritta.

750ª Scoperta - Il circuito dell'apparato termico (N. 6) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo dai corpuscoli di Krause (pinze termo-elettriche **Pi**) di sinistra e di destra del corpo umano, giungono ai nuclei cerebrali **n**, passano per le due aree simmetriche $\mathbf{G}_6$ di proiezione generale e si biforcano alle due coppie di aree di proiezione $\mathbf{G}_6'$ $\mathbf{G}_6''$.
Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_6$ $\mathbf{A}_6'$ $\mathbf{A}_6''$, mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.
I due tratti simmetrici bilaterali della prima diramazione dell'apparato termico che vanno dai corpuscoli di Krause all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_6$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di sensazioni termiche nell'anima.
I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione dell'apparato termico che vanno dai corpuscoli di Krause all'area centrale di sovrap-

posizione A_6', sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima di parole orali con le quali si è convenuto di designare sensazioni termiche eguali a quelle percepite nell'area A_6.
I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione dell'apparato termico che vanno dai corpuscoli di Krause all'area centrale di sovrapposizione A_6'', sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni termiche eguali a quelle percepite nell'area A_6.
L'asportazione della coppia di aree G_6 della prima diramazione dell'apparato termico porta all'atermia completa.
L'asportazione della coppia di aree G_6' della seconda diramazione dell'apparato termico porta alla inassociazione termo-nomeclativa orale.
L'asportazione della coppia di aree G_6'' della terza diramazione dell'apparato termico porta alla inassociazione termo-nomeclativa scritta.

751ª Scoperta - Il circuito dell'apparato elettrico (N. 7) è costituito da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo dai corpuscoli del Dolgiel **Do** disposti a destra ed a sinistra del corpo umano, vanno ai nuclei amplificatori **n**, passano per le due aree simmetriche G_7 di proiezione generale e si biforcano alle due coppie di aree G_7' G_7''.
Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione A_7 A_7' A_7'' mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.
I due tratti della prima diramazione dell'apparato elettrico che vanno dai corpuscoli di Dolgiel **Do** all'area centrale di sovrapposizione A_7, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori di sensazioni elettriche nell'anima.
I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione dell'apparato elettrico che vanno dai corpuscoli di Dolgiel **Do** all'area centrale di sovrapposizione G_7', sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle parole orali con le quali si è convenuto di designare le sensazioni elettriche eguali a quelle percepite in A_7.

I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione dell'apparato elettrico che vanno dai corpuscoli del Dolgiel **Do** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{G}_7''$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni elettriche eguali a quelle percepite in $\mathbf{A}_7$.

L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_7$ della prima diramazione dell'apparecchio elettrico porta alla anelettria completa.

L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_7'$ della seconda diramazione dell'apparato elettrico porta all'inassociazione elettro-nomeclativa orale.

L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_7''$ della terza diramazione dell'apparato elettrico porta alla inassociazione elettro-nomeclativa scritta.

752ª **Scoperta** - Il circuito dell'apparato propriocettivo (N. 8) è costituito da due reti simmetriche bilaterali nervose che partendo dai canali semicircolari disposti nell'orecchio destro e sinistro del corpo umano, vanno ai nuclei amplificatori **n**, passano per le due aree simmetriche $\mathbf{G}_8$ di proiezione generale e si biforcano alle due coppie di aree di proiezione $\mathbf{G}_8'$ $\mathbf{G}_8''$.

Queste tre coppie di aree sono in collegamento ciascuna con la propria area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_8$ $\mathbf{A}_8'$ $\mathbf{A}_8''$ mediante tre diramazioni simmetriche bilaterali.

I due tratti della prima diramazione dell'apparato propriocettivo che vanno dai canali semicircolari **C** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_8$, sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell' anima di forze di squilibrio e di accelerazioni.

I due tratti simmetrici bilaterali della seconda diramazione dell'apparato propriocettivo che vanno dai canali semicircolari **C** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_8'$ sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle parole orali con le quali si è convenuto di designare sensazioni propriocettive eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_8$.

I due tratti simmetrici bilaterali della terza diramazione dell'apparato propriocettivo che vanno

dai canali semicircolari **C** all'area centrale di sovrapposizione $\mathbf{A}_8''$ sono costituiti e funzionano ciascuno come telesuscitatori nell'anima delle visioni mentali delle parole scritte con le quali si è convenuto di designare sensazioni eguali a quelle percepite nell'area $\mathbf{A}_8$.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_8$ della prima diramazione dell'apparato propriocettivo porta alla apropriocettività completa.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_8'$ della seconda diramazione dell'apparato propriocettivo porta alla inassociazione propriocettivo-nomeclativa orale.
L'asportazione della coppia di aree $\mathbf{G}_8''$ della terza diramazione dell'apparato propriocettivo porta alla inassociazione propriocettiva-nomeclativa scritta.

753ª Scoperta - Vi sono 8 specie diverse di dolori fisici, e precisamente tanti quante sono le sensazioni diverse suscitabili nell'anima attraverso gli 8 organi di senso del corpo umano.

754ª Scoperta - Gli 8 dolori fisici non vengono suscitati nella psiche da apparati specifici del dolore, ma bensì vengono suscitati in essa dagli stessi apparati che servono a suscitare le altre 8 sensazioni allorchè gli stimoli prodotti sugli organi di senso periferici superano certi limiti.

755ª Scoperta - Stante che gli 8 dolori fisici vengono suscitati solamente nell'anima, ed essi corrispondono alle 8 sensazioni spinte oltre certi limiti, anche tali sensazioni (luce, calore, suono, odore, sapore, forze, elettricità, forze di squilibrio e d'accelerazione) vengono suscitate esclusivamente nell'anima. Ergo, i dolori fisici sono la prova diretta che le sensazioni sono irreperibili nel mondo fisico e sorgono esclusivamente nell'anima.

756ª Scoperta - Dalle varie parti del corpo umano non vengono trasmessi agli organi del cervello dei dolori fisici, ma bensì solamente le vibrazioni corpuscolari equivalenti che suscitano nell'anima quei dolori. Ergo, tali dolori sono sensazioni psichiche e dovrebbero chiamarsi dolori psichici provocati da guasti o da eccessive sollecitazioni fisiche al corpo umano.

757ª Scoperta - Gli 8 circuiti degli organi di moto sono costituiti ciascuno da due reti nervose simmetriche bilaterali che partendo rispettivamente da due aree centrali $A_n' A_n''$ di telecomando, passano alle due aree simmetriche bilaterali nella corteccia dei due opposti emisferi cerebrali $G_n' G_n''$, attraversano i nuclei amplificatori della base **n** e vanno a finire ai corpuscoli di moto C_m situati da bande opposte alla periferia del corpo umano.
I due tratti simmetrici bilaterali dell'unica diramazione degli organi di moto, che vanno dalle aree centrali $A_n' A_n''$ ai corpuscoli di moto C_m, sono costituiti e funzionano ciascuno come teleazionatori di motori.
Se trattasi del circuito che aziona l'apparato fonetico per la pronuncia delle parole, esso può considerarsi anche funzionante come un complesso teleparlante simile al telefono per la finalità che consegue, ma diversamente costituito.
Se trattasi invece del circuito che aziona l'apparato di moto di una delle estremità per indurla a tracciare i segni grafici del linguaggio scritto, esso può considerarsi funzionante come un complesso telescrivente a filo, ma diversamente costituito da quelli che l'uomo ha inventati sinora.
Se mancano o si guastano le due aree simmetriche bilaterali $G_n' G_n''$ degli apparati di moto si produce la paralisi totale.
Se si guasta o manca una sola di tali aree, si produce la paralisi sinistra o destra delle parti mobili del corpo, a secondo che l'area mancante o guasta sia la destra o la sinistra.

758ª Scoperta - I telemetri cerebrali degli organi di senso si distinguono da quelli degli organi di moto perchè i primi hanno una sola area centrale di sovrapposizione **A**, mentre i secondi hanno due aree centrali $A_n' A_n''$ di comando affiancate ed indipendenti che non hanno l'ufficio di sovrapposizione di immagini in arrivo, bensì di produrre in partenza una o due immagini vibranti indipendenti, eguali o meno, sincrone o successive, per azionare i corpuscoli di moto periferici di entrambe le parti del corpo umano, oppure una sola.

759ª Scoperta - I 4 centri d'associazione psico-fisica C_s, C_o, C_{sc}, C_{am} costituiscono la sede del Comando su-

premo del corpo umano, alla quale pervengono, tramite le diramazioni nervose, tutte le vibrazioni elettriche informative del mondo esterno, trasmesse dagli organi di senso periferici e dalla quale partono tutte le vibrazioni elettroniche che comandano gli organi di moto periferici.
Tali 4 centri sono situati nel telencefalo e precisamente nel lobo parietale che sta dietro al giro centrale posteriore e si estende in addietro sino al lobo occipitale, e nel lobo frontale che sta in avanti al centro sensitivo motore e si estende sino all'insula.

760ª Scoperta - Il comandante unico e supremo del corpo umano è l'anima, la quale è la sola capace di trasformare le correnti elettroniche in arrivo ai centri $\mathbf{C}_s$, $\mathbf{C}_o$, $\mathbf{C}_{sc}$, nelle rispettive sensazioni, parole orali o scritte che la informano del mondo fisico, ed è la sola capace di emettere forze che producono nel centro del moto $\mathbf{C}_{am}$ correnti elettroniche atte a telecomandare gli organi di moto periferici, onde il corpo umano o talune sue parti compiano quelle azioni che essa ritiene opportune.

761ª Scoperta - I luoghi di azione dell'anima sono esclusivamente i 4 centri di associazione psico-fisica del telencefalo $\mathbf{C}_s$ $\mathbf{C}_o$ $\mathbf{C}_{so}$ $\mathbf{C}_{am}$.
L'anima non occupa spazio in tali centri, essendo un'entità esclusivamente spirituale, ma solamente da essi percepisce vibrazioni materiali sotto forma di sensazioni, e solamente in uno di essi emette forze che producono in esso vibrazioni materiali.

762ª Scoperta - I 4 centri di associazione psico-fisica $\mathbf{C}_s$, $\mathbf{C}_o$, $\mathbf{C}_{sc}$, $\mathbf{C}_{am}$ sono i luoghi di confine tra il corpo e l'anima, tra la materia e lo spirito, tra il mondo fisico e quello spirituale.
Al di qua della frontiera, nel corpo umano, nella materia, cioè nel mondo fisico, si verificano esclusivamente accelerazioni di masse, espresse dai secondi membri delle 10 equivalenze psico-fisiche; al di là della frontiera, nell'anima, cioè nel mondo spirituale, si verificano le sensazioni equivalenti a quelle accelerazioni, sensazioni espresse dai primi membri delle citate 10 equazioni delle inerzie.

763ª Scoperta - La memoria non è dovuta ad impronte lasciate su elementi materiali del cervello, bensì è dovuta alla facoltà dell'anima di risuscitare in se stessa sensazioni già avute in precedenza e causate da vibrazioni elettroniche inviate al cervello dagli organi di senso.
Che i ricordi non siano dovuti ad impronte sulla materia, ma bensì ad attività dell'anima che li ricostruisce in se stessa, è dimostrato dai seguenti fatti sperimentali:

1°) Infinità delle immagini prospettive atte ad evocare lo stesso oggetto, il che richiederebbe infinità di elementi materiali impressi, cioè un cervello di volume infinito, e ciò è in contrasto con la limitatezza di tale organo supremo.

2°) Possibilità di evocare immagini fantastiche che non possono aver mai lasciate traccie di qualsiasi elemento materiale del cervello appunto perchè fantastiche, cioè mai verificatesi nel mondo oggettivo.

3°) Imprecisione, plasticità e mobilità delle immagini mentali, in netto contrasto con la precisione, l'implasticità e la staticità delle impronte stampate su elementi materiali.

4°) Possibilità di combinare un complesso di immagini mentali secondo un disegno stabilito o variabile a piacere, il che presuppone il ricordo, la ricerca ed il riconoscimento delle immagini semplici che occorrono per formare il complesso, e la intelligenza di disporle in ordine nello spazio e nel tempo, nonchè il ricordo e la capacità di plasmare il disegno da parte dell'anima.

5°) Ergo, l'ammettere che ricordi semplici o complessi siano impressi su elementi materiali del cervello, richiede egualmente per spiegare l'evocazione mentale, che tali ricordi siano impressi anche nell'anima al fine che questa possa cercare quegli elementi materiali ed ordinari per ottenere il complesso di immagini voluto. Ma se tali ricordi semplici o complessi, sono già nell'anima, essa non ha alcun bisogno che siano impressi anche sulla materia per evocarli.

764ª Scoperta - Si può pensare in tre modi: con visioni figurate, con parole orali e con parole scritte.
L'impronta delle tre immagini vibranti relative alla visione figurata, alle parole orali ed a quelle scritte, fissata in tre quadri diversi di uno stesso elemento materiale, costituisce un'unità di memoria associativa.

765ª Scoperta - La coscienza sorge solamente quando si produce e si abbinano sensazioni nell'anima. Ergo, nessuna registrazione o combinazione di impronte sulla materia può far sorgere in essa coscienza. La materia è incosciente. Solo l'anima è cosciente perchè solamente essa percepisce sensazioni e le può spiegare con altre sensazioni, con parole scritte od orali.

766ª Scoperta - L'associazione delle immagini figurate alle parole orali o scritte con le quali si è convenuto di designare quelle immagini, costituisce l'atto intimo della coscienza. Questa sorge quindi dalla facoltà associativa delle immagini che ha l'anima, cioè dalla sua possibilità di avere sensazioni, di poterle combinare tra di loro e di poterle designare con altre convenzionali con le quali essa si è costituita un linguaggio.

767ª Scoperta - Nei tre centri di associazione psico-fisica $\mathbf{C_s}$ $\mathbf{C_o}$ $\mathbf{C_{se}}$ si producono le vibrazioni le quali suscitano nell'anima rispettivamente: le immagini sensitive, la fonetica mentale delle parole e la visione mentale scritte di esse.
Se le vibrazioni in arrivo ai tre centri in parola sono tutte eguali tra di loro, cioè sono o solamente relative ad un immagine sensitiva, o solamente relative alla fonetica delle parole, o solamente relative al grafico di tali parole scritte, allora esclusivamente nel centro omonimo esse suscitano nell'anima direttamente l'immagine sensitiva, o la fonetica, o lo scritto che sembrano provenire dall'oggetto esterno, mentre negli altri due centri vengono suscitate nell'anima due immagini convenzionali che non corrispondono cioè alle vibrazioni in arrivo se non per convenzione. Tali due immagini sono quindi prodotte dall'anima mediante la facoltà associativa dei ricordi.

768ª Scoperta - A secondo che le vibrazioni provenienti dagli organi di senso periferici al cervello sono corrispondenti a figure od altre sensazioni, a parole orali, oppure a parole scritte, sono possibili tre combinazioni diverse, e precisamente:

1ª) Se le vibrazioni provenienti dall'esterno al cervello sono corrispondenti a visioni od altre sensazioni, tali vibrazioni giunte nel centro C_s suscitano nell'animo direttamente quelle visioni o sensazioni, mentre giunte nel centro C_o suscitano nell'anima le parole convenzionali che designano quelle visioni o sensazioni, e giunte nel centro C_{sc} vi suscitano nell'anima le parole scritte corrispondenti.

2ª) Se le immagini vibranti provenienti dall'esterno al cervello sono corrispondenti alla fonetica delle parole, tali vibrazioni giunte in C_o suscitano nell'anima direttamente tale fonetica; mentre giunte nel centro C_s suscitano nell'anima le sensazioni convenzionali che a quelle parole corrispondono, e giunte in C_{sc} suscitano nell'anima la visione mentale delle parole scritte.

3ª) Se le immagini vibranti provenienti dall'esterno al cervello sono corrispondenti a parole scritte, tali vibrazioni giunte la centro omonimo C_{sc} suscitano nell'anima direttamente la visione di tali parole scritte, mentre giunte nel centro C_o vi suscitano nell'anima la fonetica convenzionale di tali parole, e giunte nel centro C_s suscitano nell'anima le sensazioni convenzionali che le parole designano.

769ª Scoperta - Poichè le bestie non intendono nè il linguaggio scritto, nè quello parlato, mancano nel loro sistema nervoso i due centri di associazione psicofisica C_o C_{sc}, le diramazioni simmetriche bilaterali nervose e le coppie di aree corticali di proiezione G' G'', ed i nuclei amplificatori relativi. Questo assieme di organi è quindi il complesso differenziale nervoso che distingue il cervello dell'uomo da quello delle bestie.

770ª Scoperta - L'anima umana si distingue da quella delle bestie perchè ha la capacità di servirsi dei centri psicofisici di associazione C_o e C_{sc} del linguaggio

parlato e scritto, nonchè del centro C_{am} per azionare l'apparato telescrivente e quello teleparlante.
Si distingue inoltre perchè ha la capacità di combinare immagini figurate sensitive, parole orali o scritte in modo da formare quei meravigliosi processi del raziocinio che portano a scoprire non solamente il meccanismo, le cause, gli effetti e le leggi dei fenomeni naturali, sociali, economici, ecc., ma eziandio pervengono a scoprire anche all'anima l'esistenza di se stessa, di un mondo spirituale e di un Dio, Creatore e Signore dell'Universo intero.
In sostanza l'anima umana si distingue da quella delle bestie per avere la capacità del raziocinio che le consente di assurgere alla concezione suprema di Dio.

771ª Scoperta - Se per pensiero si intende l'evocazione di una immagine figurata o di una qualsiasi sensazione di calore, sapore, odore, suono, forza, elettricità, equilibrio, accelerazione, dobbiamo ammettere che anche le bestie pensano, perchè l'esperienza ci dice che esse ricordano tali sensazioni. Non possono le bestie però con tali evocazioni assurgere al raziocinio cui perviene l'anima umana dotata di mezzi nervosi per il linguaggio parlato e scritto e dotata altresì della superiore capacità di usarli, se tali bestie non hanno questi mezzi e queste capacità.

772ª Scoperta - Il cervello è la centrale suprema di comando del corpo umano, nella quale sono disposti tutti gli apparecchi di ricezione delle correnti elettroniche inviate dagli organi di senso periferici, e tutti gli apparecchi di trasmissione delle correnti elettroniche che vanno ad azionare gli organi di moto, nonchè tutti gli apparecchi di regolazione degli organi automatici periferici e di quelli ausiliari di amplificazione, oscillazione, trasformazione, commutazione ecc., indispensabili al funzionamento elettro-dinamico di ciascuno degli organi predetti e del loro insieme.
L'anima umana, che ha sede in tale centrale, si serve degli apparecchi ivi concentrati per avere tutte le informazioni sul mondo fisico, e per manifestarsi in esso con atti di moto.

773ª Scoperta - L'anima umana, ed anche quella delle bestie, non occupa spazio, nè è costituita di materia, perchè se ciò fosse, in base al principio unifenomenico del mondo fisico, ricevendo vibrazioni od accelerazioni corpuscolari dagli organi del cervello, essa potrebbe solamente oscillare od accelerare nelle sue parti o nel complesso, cioè essa come materia non potrebbe sfuggire alla legge generale di essere soggetta all'unico fenomeno del movimento, mentre invece essa percepisce quelle accelerazioni sotto forma di sensazioni, le quali durano nel tempo e non occupando spazio, abbiamo già dimostrato che sorgono escludivamente nel mondo spirituale.
Ergo, l'anima è di natura spirituale.

774ª Scoperta - Il complesso differenziale nervoso del corpo umano nonchè le superiori capacità dell'anima umana di usarlo, costituiscono l'assieme psicofisico che distingue l'uomo da tutti gli altri animali, e che gli ha permesso di diventare il Re della Terra.

Capitolo XII

IL MONDO SPIRITUALE

« Dal mondo spirituale qui discende
Voler che muove e regge l'Universo
e l'anima dell'uomo qui v'accende
supremo bene che non va disperso ! »

Capitolo XII

§ 64° - LE LEGGI FISICO-MATEMATICHE E LE PROVE PSICO-FISICHE SPERIMENTALI CHE DIMOSTRANO L'ESISTENZA DELL'ANIMA.

Consideriamo le 10 equivalenze psico-fisiche alle quali siamo pervenuti e che qui trascriviamo:

$$F = m_1\ a_1; \quad P = m_2\ a_2; \quad H = m_3\ a_3; \quad E = m_4\ a_4;$$

$$F_r = m_5\ a_5; \quad S = m_6\ a_6; \quad Q = m_7\ a_7; \quad L = m_8\ a_8; \qquad (1)$$

$$O = m_9\ a_9; \quad S_a = m_{10}\ a_{10}$$

I secondi membri di tali equazioni esprimendo prodotti di masse per accelerazioni, indicano un fenomeno realizzabile nel mondo fisico, anzi noi abbiamo dimostrato che l'unico fenomeno possibile in tale mondo è il movimento della materia. Ne segue che i primi membri delle (1) indicando invece entità che non contemplano nè masse, nè accelerazioni, cioè indicando fenomeni diversi dal movimento della materia, non sono reperibili nel mondo fisico. Le espressioni dei primi membri infatti indicano sensazioni che vengono suscitate solamente nella psiche a causa di accelerazioni di masse trasmesse al cervello.

I primi membri delle (1) quindi, indicando sensazioni irreperibili nel mondo fisico, devono perciò prodursi in un mondo diverso da quello spaziale. E poichè tali sensazioni si producono nella psiche, bisogna convenire che questa appartiene ad un mondo diverso da quello fisico costituito di spazio. La psiche, quindi, è un'entità che non occupa spazio e quindi non può essere costituita di materia, la quale è formata da movimento di spazio. La psiche è dunque un'entita immateriale, cioè spirituale.

Per la condizione di esistenza di cui al Cap. I, affinchè le entità espresse dalle (1) possano esistere, occorre che durino un certo periodo di tempo,

epperò tali equazioni vanno moltiplicate per il tempo t, e con ciò diventano:

$$\begin{gathered} Ft = m_1 a_1 t; \quad Pt = m_2 a_2 t; \quad Ht = m_3 a_3 t; \quad Et = m_4 a_4 t; \\ F_r t = m_5 a_5 t; \quad St = m_6 a_6 t; \quad Qt = m_7 a_7 t; \quad Lt = m_8 a_8 t; \\ Ot = m_9 a_9 t; \quad S_a t = m_{10} a_{10} t \end{gathered} \tag{2}$$

Queste equazioni ci dicono che: « Le varie sensazioni non possono sussistere nella psiche se non durano in essa un certo periodo di tempo, e se ciò si verifica esse sono equivalenti a delle quantità di moto nel mondo fisico ».

Considerando poi che il prodotto di una forza per un tempo è equivalente ad un impulso, e che questo corrisponde ad una quantità di moto, le (2) diventano:

$$\begin{gathered} I_1 = m_1 V_1; \quad I_2 = m_2 V_2; \quad I_3 = m_3 V_3; \quad I_4 = m_4 V_4; \\ I_5 = m_5 V_5; \quad I_6 = m_6 V_6; \quad I_7 = m_7 V_7; \quad I_8 = m_8 V_8; \\ I_9 = m_9 V_9; \quad I_{10} = m_{10} V_{10} \end{gathered}$$

le quali ci dicono che: « Alla quantità di moto del mondo fisico corrispondono nella psiche sensazioni che durano un certo periodo di tempo, ossia corrispondono degli impulsi ».

Ora i primi membri delle (3) verificandosi nel mondo psichico, privo di spazio, ne consegue che l'impulso I è esclusivamente di natura temporale. Infatti l'esistenza delle sensazioni relative nella psiche determinate dai primi membri delle (2) implica soltanto la durata di esse nel tempo, tant'è vero che tali primi membri non contengono alcun simbolo spaziale. Ne consegue che: **" La psiche è un'entità atta a manifestare sensazioni di natura esclusivamente temporale, e ciò in perfetta armonia con la sua dimostrata immaterialità ".**

È naturale che per la condizione di esistenza di cui al Cap. I anche la psiche per esistere deve durare nel tempo, il che è dimostrato anche dal fatto che le sue manifestazioni costituite dalle sensazioni, forze comprese, per esistere devono pure durare nel tempo.

In altre parole tutte le sensazioni, forze comprese, sono irreperibili nel mondo fisico e durano solo nel tempo quali attività di un'entità immateriale: la psiche, che per esistere dura anch'essa nel tempo ed anch'essa non occupa spazio.

In base a quanto dimostrato al Cap. I, la psiche, quindi, è un ente spirituale la cui esistenza comporta il durare nel tempo fuori dello spazio. Essa

rientra dunque nella seconda specie di esistenze da noi determinate con la scoperta 2ª del Cap. II.

Ma questa è la più grande e la più difficile dimostrazione scientifica data dopo secoli di ricerche ! Infatti essa prova che, a prescindere dal funzionamento degli organi nervosi del corpo umano che servono solo a ricevere, trasformare e trasmettere movimenti corpuscolari al cervello, vi è in questo una psiche di natura esclusivamente spirituale che traduce quei movimenti in sensazioni, vi è cioè un'entità che ha le stesse caratteristiche di immaterialità e di durata nel tempo che sino ad oggi sono state attribuite all'anima.

Ne consegue che: **" La psiche si identifica con l'anima, la cui esistenza resta così dimostrata scientificamente dalla esistenza stessa delle sensazioni, che, come abbiamo provato, sono manifestazioni di essa, non reperibili nel mondo fisico, nel quale si produce solamente il fenomeno del movimento di masse ".**

Nessuno avrebbe potuto immaginare che l'equazione d'inerzia di Newton e tutte le altre 9 conseguenti da noi trovate potessero costituire la prova scientifica dell'esistenza dell'anima ! A questo risultato grandioso siamo pervenuti dopo aver scoperto che la forza è una sensazione e dopo aver dimostrato il principio unifenomenico del mondo fisico; siamo pervenuti con tale chiara delucidazione di fenomeni, con tale esatta concatenazione di relazioni fisico-matematiche, che mai più sarà possibile essere distrutta la granitica dimostrazione dell'esistenza dell'anima da noi data. Tale dimostrazione infatti riposa sul principio unifenomenico del mondo fisico e sulle 10 equivalenze psico-fisiche, la prima delle quali è l'equazione della forza d'inerzia, base della meccanica classica. Per demolire la dimostrazione dell'esistenza dell'anima, occorre dimostrare l'invalidità del principio unifenomenico e cioè provare che le sensazioni sono reperibili nel mondo fisico, ed occorre inoltre dimostrare l'invalidità delle 10 equivalenze psico-fisiche che viceversa sono comprovate da tutti i fenomeni dell'Universo.

È chiaro che le relazioni (1) dimostrano anche che le varie meccaniche si possono ridurre ad una sola: la spazio-dinamica, e perciò conducono all'unificazione delle scienze. Infatti in base alle equazioni citate è distrutto l'assurdo concetto che eguali fenomeni di accelerazioni di masse possano produrre nel mondo fisico effetti diversi quali: forza, peso, magnetismo, elettricità, luce, suono, calore, odore, sapore, perchè nel mondo fisico l'accelerazione di masse non produce che accelerazione di altre masse, mentre tutte le altre entità su citate non sono che sensazioni suscitate nell'anima, quando quelle accelerazioni corpuscolari vengono tradotte al cervello.

Vi è quindi un fenomeno unitario nel mondo fisico: movimento di masse, al quale corrisponde un fenomeno unitario nel mondo psichico: sensazioni.

Se queste appaiono diverse una dall'altra è però da tener presente che si possono trasformare una nell'altra e che sono riducibili tutte ad una qualsiasi di esse, ad esempio sono riducibili tutte in forze.

La relazione (1) ci dimostra anche l'unità delle leggi che regolano l'Universo; infatti il lettore avrà notato l'identità delle relazioni che esprimono le varie leggi che dominano i vari rami della scienza da noi trattati nel Cap. X, identità che si è potuta raggiungere solamente ritenendo valide le (1).

Ma un'altra scoperta importantissima deriva dalle relazioni (1) se si considera la loro reversibilità. Infatti tali equazioni lette da destra a sinistra ci dicono che alle accelerazioni di masse nel mondo fisico corrispondono nell'anima delle sensazioni; lette invece da sinistra a destra ci dicono che alle sensazioni dell'anima corrispondono nel mondo fisico delle accelerazioni di masse. Ne segue che la psiche può aver sensazioni anche se dal mondo fisico non le pervengono le accelerazioni di masse corrispondenti. Tali sensazioni possono infatti sorgere nell'anima durante il sonno, o nello stato ipnotico, od anche in seguito ad immaginazione.

È poi da notare che siccome tutte le sensazioni equivalgono alle forze, che sono anche sensazioni, ne consegue che l'anima può emettere delle forze che producono accelerazioni di masse nel mondo fisico.

L'anima, quindi, è un'entità spirituale atta a rivelare le correnti elettriche provenienti dagli organi di senso al cervello, ed a rivelarle sotto forma di sensazioni, ed è altresì atta ad emanare forze che producono accelerazioni di masse (correnti elettriche) destinate ad azionare gli organi di moto.

Riepilogando quanto abbiamo esposto, l'esistenza di un'anima spirituale in certi corpi materiali è dimostrata dalle seguenti prove fisico-matematiche e psico-fisiche sperimentali:

1ª) La validità del principio unifenomenico che ci assicura che nel mondo fisico, corpo umano compreso, non può accadere altro fenomeno che l'accelerazione di masse e che per conseguenza tutte le sensazioni, forze comprese, sorgono e sono esclusive attività di un ente che appartiene al mondo spirituale: l'anima.

2ª) La validità delle 10 equazioni psico-fisiche che ci assicura che vi è equivalenza tra le varie accelerazioni di masse del mondo fisico, corpo umano compreso, e le corrispondenti sensazioni suscitate nell'anima.

3ª) La realtà sperimentale del dolore fisico e la sua irreperibilità nel mondo materiale che ci assicurano che tale dolore è una sensazione che sorge realmente ed esclusivamente nell'anima, e ci assicurano inoltre che anche tutte le altre sensazioni (forza, luce, calore, suono, odore, sapore, elettricità) sorgono e possono esistere esclusivamente anch'esse nell'anima.

4ª) La costituzione ed il funzionamento degli organi e dei circuiti

nervosi di senso del corpo degli animali, che permettono esclusivamente di ricevere, trasformare e trasmettere al cervello correnti elettroniche, e non sensazioni, le quali, per altro essendo realmente percepite, ed essendo attività esclusive del mondo spirituale, bisogna convenire che siano suscitate in un organo che appartiene a tale mondo spirituale, cioè in un organo immateriale: l'anima.

5ª) La costituzione anatomica ed il funzionamento degli organi e circuiti di moto del corpo degli animali, che permettono esclusivamente di ricevere, trasformare e trasmettere ai corpuscoli di moto correnti elettroniche, e non le forze che le hanno generate, le quali per altro essendo entità che appartengono esclusivamente al mondo spirituale, bisogna convenire che siano suscitate in un organo che appartiene a tale mondo spirituale: l'anima.

6ª) La costituzione ed il funzionamento dei nervi del corpo degli animali, che permettono solamente di trasmettere correnti elettroniche e non sensazioni, forze comprese, il che ci assicura che tali sensazioni non pervengono al cervello dal mondo fisico oggettivo, corpo degli animali compreso, ma che esse sorgono nell'anima.

7ª) La costituzione anatomica ed il funzionamento di tutti gli organi del cervello, che permettono solamente di ricevere, trasformare e trasmettere delle correnti elettroniche, e non le sensazioni, forze comprese, le quali perciò devono necessariamente sorgere in un organo situato nel cervello, ma non materialmente reperibile, cioè in un organo spirituale: l'anima.

8ª) L'indispensabilità di un organo immateriale atto a trasformare le correnti elettroniche in arrivo al telencefalo degli animali, in sensazioni, ed atto altresì ad emanare forze che producono le correnti elettroniche che teleazionano i corpuscoli di moto periferici.

9ª) L'affluire di tutti i circuiti di senso e di moto ai 4 centri psicofisici di associazione del telencefalo, il che ci assicura che in tali centri vi è la sede di un'entità intelligente spirituale, che comprende ed alla quale abbisognano le informazioni trasmesse a quei centri degli organi di senso periferici, e che ha bisogno e sappia usare gli organi di moto per far compiere al corpo od a taluna delle sue parti quei movimenti che essa desidera.

10ª) La realtà psichica sperimentale delle sensazioni, forze comprese, cioè la loro esistenza reale nel nostro spirito, comprovata dal poterle percepire per un certo tempo. In altri termini la coscienza diretta che l'uomo ha del dolore fisico, delle forze, della luce, del calore, del suono, dei sapori degli odori e dell'elettricità, sensazioni che essendo attività esclusive dell'anima dimostrano che essa esiste là dove esse vengono percepite. Ergo, tutti i corpi che percepiscono o dimostrano di percepire sensazioni sono sicuramente sede di un'anima.

11ª) I moti volontari di certi corpi, che presuppongono in loro una entità spirituale che voglia, provochi e diriga quei movimenti, mediante la emissione di forze che sono attività esclusive del mondo spirituale.

12ª) La realtà psichica sperimentale del pensiero, inteso questo sia nel suo limite minimo di ricordo di sensazioni, sia nel suo limite massimo di raziocinio.

Stante che, come abbiamo dimostrato al Cap. XI, si può pensare in tre modi: mediante evocazioni di immagini visive od altre sensazioni, mediante evocazione di parole orali e mediante evocazione di parole scritte, e tutti tre questi modi di pensare implicano il suscitare di ricordi che sono esclusivamente impressi nel nostro spirito, e che sono cercati, suscitati ed ordinati in successione esclusivamente dall'anima, in modo tale da formare quel determinato pensiero, ne consegue che il pensiero è un'attività esclusiva dell'anima. Ergo, la realtà psichica sperimentale del pensiero dimostra l'esistenza dell'anima.

Il grande Cartesio, che aveva intuito che tutte le opinioni sulle realtà del mondo oggettivo possono essere errate perchè fondate sopra le illusioni dei sensi, era pervenuto ad asserire che di una cosa sola non possiamo dubitare: del nostro stesso pensiero, poichè ogni ragionamento, ogni dubbio, è per se stesso un pensiero, un'attività della coscienza. Per quanto false ed inesistenti cose io possa immaginare, questa immaginazione stessa attesta sempre la realtà del mio pensiero. In quanto io penso, io sono. «*Cogito ergo sum !*» Questa è un'intuizione immediata e costituisce verità perchè evidente per se stessa. Come si vede Cartesio col suo famoso motto latino ha voluto stabilire che l'unica certezza della nostra esistenza è costituita dal fatto che noi pensiamo. Il pensiero è quindi considerato come una prova sperimentale inconfutabile e tuttavia tale prova non è costituita da un fenomeno fisico, ma bensì da un fenomeno psichico. Senza pensarlo nè volerlo, Cartesio ha tacitamente introdotto e ritenuto valida una prova sperimentale costituita da un fenomeno psichico, mentre la scienza esatta sino ad oggi ha considerato esclusivamente prove sperimentali costituite da fenomeni fisici, o ritenuti tali. Nel mentre ci riserviamo di sviluppare le considerazioni in merito a questo argomento nei prossimi paragrafi, vogliamo qui porre in evidenza che nessuna ragione ci autorizza a negare la validità di prove sperimentali costituite da fenomeni psichici, epperò ne riterremo anche valide le deduzioni conseguenti. A parte ciò, la fama del motto di Cartesio però è dovuta non solamente al fatto che esso ci indica il pensiero come unica realtà certa della nostra esistenza, ma al fatto che gli uomini intuirono e tutt'ora intuiscono che il pensiero ci dà una certezza ben più grande e più importante di quella di esistere, per quanto sino ad oggi non si sia scoperto di che cosa ci dia certezza più grande. Or bene noi, andando oltre Cartesio, abbiamo scoperto e

precisato che il pensiero ci dà certezza dell'esistenza dell'anima, poichè esso è un'attività di questa. Senza anima non si può pensare, poichè è essa che pensa e non il corpo.

Al motto di Cartesio possiamo quindi sostituire il nostro ancor più significativo: **"Penso, quindi ho un'anima"!**

Se si volesse ridurre il pensiero al minimo, cioè alla semplice evocazione di una figura vista, od all'evocazione di una qualsiasi altra sensazione (termica, acustica, odorosa, saporosa, elettrica o di forza) si dovrebbe dire: **"Ricordo sensazioni, quindi ho un'anima"!** E poichè il ricordare sensazioni è possibile non solo agli uomini, ma anche agli altri animali, ne consegue che tutti gli esseri che danno prove manifeste di ricordare sensazioni sono muniti di un'anima che ha questa minima possibilità, anima che abbiamo chiamato «*Spirito di conservazione*», poichè è comune anche alle bestie. Si dovrebbe quindi dire: **"Ricordo sensazioni, quindi ho uno spirito di conservazione"!**

Se invece si considera il pensiero nel suo massimo limite, come raziocinio, che implica oltre al ricordo delle sensazioni anche quello del linguaggio orale o scritto, si dovrebbe dire: **"Ragiono, quindi ho un'anima ragionevole"!** E poichè solo l'uomo ha mezzi nervosi pel linguaggio parlato e scritto e solamente egli ha un'anima che ha capacità di usare tali mezzi, ne consegue che solamente egli ha un'anima che comprende e può servirsi di quel linguaggio orale e scritto, o di qualsiasi altro da essa stessa prestabilito con alfabeti costituiti da altre sensazioni; in altre parole solamente l'anima umana ha la facoltà del raziocinio, fra tutti gli esseri di questo mondo fisico. Si può quindi dire: **"Ragiono, quindi ho un'anima umana"!**

Il fatto che tale frase la può pronunciare materialmente e la può comprendere solamente l'uomo, mentre tutti gli altri esseri del regno vegetale, minerale ed animale non sono in grado nè di pronunciarla nè di comprenderla, o se la possono pronunciare, come il pappagallo, non la possono comprendere in qualsiasi lingua, ci dimostra chiaro che nel mondo fisico solamente l'uomo ha un'anima il cui pensiero può assurgere al massimo limite del raziocinio.

Ora il pensare nei suoi limiti più estesi di raziocinio implica sia il ricordo delle sensazioni, che quello del linguaggio scritto o parlato, e quindi l'anima umana ha le possibilità minime dello spirito di conservazione (di evocare sensazioni) comune a tutti gli altri animali comprese in quelle massime del raziocinio. Questo comprova che il cervello umano non è sede di uno spirito di conservazione e nello stesso tempo di un'anima, cioè non è sede di due entità spirituali ben distinte, ma bensì è sede di una sola anima che ha capacità superiori che comprendono quelle inferiori dello spirito di conservazione.

L'uomo può quindi dire: « Evoco sensazioni e quindi ho uno spirito di conservazione », oppure può dire: « Ragiono, quindi ho un'anima ».

Con la prima frase egli indica la prova sperimentale dell'esistenza nel suo cervello di un'anima che ha come facoltà minime quelle dello spirito di conservazione degli animali, e si classifica tra di essi. Con la seconda frase egli indica la prova sperimentale di aver un'anima che ha la capacità superiore del raziocinio, che gli altri animali non hanno, e con ciò si distingue da essi.

È da osservare che sia il motto di Cartesio, sia quelli da noi espressi, indicano prove soggettive; infatti quando dico: — penso, quindi ho un'anima — mi riferisco ad una prova che posso controllare solamente io, in me stesso, in quanto il mio pensiero non è controllabile nè percepibile da altri se non lo manifesto con parole orali o scritte o con altri gesti convenzionali.

Perchè siano indicate in frasi succinte le prove oggettive dell'esistenza dell'anima, bisogna quindi modificare i motti sopra citati nei seguenti altri: **" L'essere che ha pensieri o li manifesta è sicuramente dotato di un'anima spirituale ".**

Ed anche: **" L'essere che evoca o dimostra di evocare sensazioni, è sicuramente dotato di uno spirito di conservazione ".**

Ed infine: **" L'essere che ragiona, o dimostra di ragionare, è sicuramente dotato di un'anima umana ".**

Con queste tre frasi le prove dell'esistenza dell'anima non sono più oggettive, cioè controllabili solamente su se stessi e da se stessi, ma diventano anche oggettive, cioè controllabili anche da altri esseri e su esseri diversi da quelli che controllano.

Ora la scienza si è sempre affannata per dare prove sperimentali oggettive, cioè controllabili da tutti gli uomini. Noi quindi con le frasi di cui sopra non solo diamo modo a ciascuno di controllare che ha un pensiero e quindi un'anima, ma diamo modo di controllare anche agli altri che noi abbiamo pensieri e quindi un'anima.

Avendo indicato prove oggettive siamo in coerenza con la scienza, e poichè tali prove sono anche soggettive siamo in coerenza con il più acuto pensatore che la storia ricordi (Cartesio). Considerando poi che le prove dell'esistenza dell'anima da noi indicate sono soggettive ed anche oggettive, siamo in coerenza con tutti i filosofi, siano essi soggettivisti che oggettivisti. Riguardo poi alla cosa dimostrata: anima umana e spirito di conservazione, siamo in coerenza con la teologia dei più grandi dottori della Chiesa cristiana, ed in particolare col più geniale di essi: S. Tommaso, il quale infatti riconobbe che l'uomo ha un'anima ragionevole che ha capacità superiore all'anima delle bestie (spirito di conservazione).

Esaurito così l'argomento relativo alla 12ª prova dell'esistenza dell'anima, passiamo alla successiva prova.

13ª) L'esistenza e lo scopo degli organi nervosi di senso e di moto di cui sono muniti esclusivamente gli animali e preminentemente l'uomo. Ciò costituisce la prova inoppugnabile dell'esistenza di un'anima in quegli esseri. Infatti lo scopo degli organi di senso è quello di far giungere al telencefalo correnti elettroniche atte a suscitare nell'anima delle sensazioni che la informano del mondo esterno, e lo scopo degli organi di moto è quello di far giungere correnti elettroniche ai corpuscoli di moto che azionano i muscoli, correnti che sono provocate da forze emesse dall'anima allo scopo di muovere il corpo o taluna delle sue parti. Ove l'anima manca, non vengono suscitate sensazioni, ne provocati movimenti volontari, e quindi vengono a mancare gli scopi per i quali quegli organi esistono, ed essi sarebbero inutili. Ma in natura non si sono mai riscontrati organi inutili, epperò bisogna concludere che dove vi sono organi di senso e di moto volontario, ivi esiste un'anima spirituale.

Viceversa se volessimo indicare le prove dell'esistenza dell'anima avente minime facoltà (spirito di conservazione) si dovrebbe dire: **" Gli esseri che hanno, o dimostrano di avere sensazioni o di potersi muovere volontariamente hanno un'anima ".**

Ma per questo occorre che essi siano muniti di organi di senso e di moto. Se questi organi non esistono nei corpi che si considerano, questi non possono percepire sensazioni, nè muoversi volontariamente; ergo, vengono a mancare le prove oggettive e soggettive dell'esistenza in loro di un'anima sia pur avente le minime facoltà di uno spirito di conservazione.

Così gli aggregati del regno minerale e quelli del regno vegetale mancando di organi di senso e di moto volontario, sono privi di anima, mentre gli esseri del regno animale avendo quegli organi nervosi, sono sicuramente dotati di un'anima, sia pure con facoltà diverse a secondo che trattasi di bestie, munite di uno spirito di conservazione, o dell'uomo, munito di un'anima ragionevole.

Si può quindi dire: **" Tutti i corpi che hanno organi di senso o di moto volontario hanno uno spirito di conservazione ".**

E si può anche dire: **" Tutti i corpi che hanno organi di senso e di moto ed i 4 centri psico-fisici, delle sensazioni, del linguaggio orale, del linguaggio scritto e del moto, i circuiti e gli organi relativi, hanno un'anima ragionevole ".**

Da cui segue che: Poichè solamente l'uomo è munito di tale sistema nervoso completo, solamente egli possiede un'anima che ha la capacità suprema del raziocinio.

Le bestie essendo munite di organi di senso e di moto volontario, ma essendo prive dei centri psico-fisici di associazione del linguaggio orale e scritto, sono munite di un'anima che ha le facoltà minime proprie allo spirito di conservazione, il quale non ha la capacità del raziocinio, come non ha i mezzi per estrinsecarlo.

Le prove ora considerate sono indirette ed anatomiche, cioè basate sull'esistenza o meno di organi nervosi materiali ben visibili e tangibili. È facile quindi constatare se tali organi esistono o meno in un corpo. Se esistono, quel corpo è sede di un'anima ragionevole, oppure di uno spirito di conservazione. Se non esistono, quel corpo è privo di entrambe le entità spirituali citate.

In questo numero non abbiamo quindi indicate delle prove costituite da fenomeni psichici, ma bensì delle prove costituite da fenomeni fisici, le uniche sino ad oggi considerate valide.

Resta da dimostrare perchè l'anima di natura essenzialmente spirituale sia unita a corpi materialmente organizzati.

Noi abbiamo visto che l'anima, considerata dal lato puramente tecnico, è un organo trasformatore dalle vibrazioni materiali in sensazioni e viceversa, e sempre con la mentalità di scienziati abbiamo scoperto che essa ha bisogno degli organi di senso per essere informata sul mondo fisico esterno e degli organi di moto per manifestarsi in esso. Ora tutti questi organi perchè funzionino, e siano sempre in efficienza debbono essere costituiti non solo del sistema nervoso, ma anche dalle altre parti indispensabili che formano nel loro complesso il corpo umano. Così, per esplicare azioni di moto, non basta che vi siano corpuscoli di moto, circuiti relativi nervosi, ed organi centrali di comando, ma occorre che vi siano gambe, piedi, braccia, mani, dita, ecc., occorre insomma che vi siano tutte le parti mobili snodate necessarie a compiere quei movimenti volontari od automatici che sono voluti o permessi dall'anima. Nè si può pensare che tutte queste parti del corpo possano mantenersi e crescere senza un complesso di altri organi di ricambio, alimentazione, elaborazione chimica, circolazione ed espulsione, indispensabili. Quindi, l'intero corpo umano è un assieme di mezzi atti a rendere possibile all'anima la conoscenza del mondo fisico ed altresì a renderle possibile il manifestarsi in esso per un certo periodo di tempo (vita umana).

Abbiamo già accennato come tutti i filosofi e gli scienziati siano d'accordo sul fatto che noi conosciamo il mondo fisico attraverso gli organi di senso. Se noi aggiungiamo che ci manifestiamo in esso tramite gli organi di moto, non facciamo che completare una nozione basilare che trova conferme inoppugnabili nella fisiologia e nell'anatomia.

È innegabile, quindi, che il corpo umano è un complesso di mezzi al

servizio dell'anima e non viceversa. Se l'anima cerca di conservare efficiente tale complesso di mezzi, è perchè esso le serve per conoscere il mondo e per manifestarsi in esso. Ma il corpo essendo un complesso di meccanismi, privo di qualsiasi intelligenza, non può servirsi dell'anima, allo stesso modo come un qualsiasi autoveicolo, essendo incosciente, non può condurre il suo guidatore, ma bensì può solamente essere da questi condotto. Tanto è evidente questo concetto da sembrare lapalissiano, ma tuttavia anche oggi v'è taluno che praticamente lo nega ammettendo proprio il contrario, illuso dall'apparenza che il nostro corpo sembra costituire un tutto materiale inscindibile dal nostro spirito, illusione che è alimentata dal sentire come ogni parte toccata dal nostro corpo produce in noi una sensazione di continuità materiale del nostro io che sembra estendersi in tutto il nostro corpo. Ma questo fatto è ben spiegabile dopo le nostre scoperte. Infatti che l'anima senta tutto il corpo umano come parte materiale di se stessa, cioè come unità inscinsibile e continua, come un io unico, pur essendo separata dal corpo come unità spirituale, è chiaramente spiegabile nel fatto che essa è collegata con organi nervosi a tutti i punti di tale corpo. Così se un oggetto rovente viene a contatto con un punto dell'epidermide del corpo umano, i corpuscoli di senso ivi situati inviano, tramite i fili nervosi, una corrente elettrica nel telencefalo che produce nella psiche la sensazione dolorifica di bruciore che sembra venire proprio dalla località toccata dall'oggetto rovente. Qualunque sia il punto toccato, l'anima percepisce la sensazione di dolore, ma se viene invece toccato con l'oggetto rovente un corpo estraneo al corpo umano, l'anima non ne risente dolore fisico in quanto la cosa toccata non ha organi che trasformano le vibrazioni termiche in elettriche, e non ha nervi che conducano tali correnti al telencefalo, non vi è cioè collegamento elettrico tra la cosa ed il cervello sede dell'anima. È chiaro quindi che la ragione per la quale l'anima sente ogni punto del corpo umano come parte materiale di essa, è che ogni zona di esso ha corpuscoli di senso che trasformano le sollecitazioni esterne in correnti elettriche, le quali trasmesse al telencefalo suscitano direttamente nell'animo le sensazioni relative.

Parimenti dicasi degli organi di moto periferici che essendo azionati dall'anima a distanza, cioè dal telencefalo, e volontariamente, sembrano costituire una parte di essa, mentre invece sono meccanismi telecomandati.

Se noi fossimo entro un recipiente e le pareti di questo avessero organi di senso in collegamento col nostro corpo, noi sentiremmo quell'involucro come parte materiale di noi stessi. Così se ci venisse amputato un arto, percepiremmo le sollecitazioni prodotte sui nervi rimasti tagliati, come sensazioni provenienti dalle parti già asportate. Di quest'ultimo fatto ho avuto triste conferma quando mio padre amputato delle gambe si lamentava di dolori

ai piedi ed alle loro dita, parti che egli non aveva più ! Anche quando egli fu conscio della tremenda sventura soleva dire: — È strano, ma sembra che mi dolga il piede ! — ed istintivamente cercava di toccare la parte mancante. L'anima sua non avvertiva la discontinuità materiale, il suo io era esteso fin dove un giorno era esteso anche il suo corpo. Il suo spirito localizzava il dolore fuori di sè, nel luogo dal quale proveniva il nervo prima dell'amputazione, e non nel luogo ove realmente terminava amputato.

Questo ci dimostra chiaramente come sia illusoria la continuità materiale del corpo umano con lo spirito, e come questo possa sentirsi erroneamente un tutto materiale persino con una parte del corpo che non esiste più.

Del resto la legge unifenomenica ci assicura che il mondo fisico e quello spirituale sono ben distinti, e se noi abbiamo portato l'esempio precedente, è stato solo per svelare anche l'ultima parvenza che illude i materialisti. Ora, quindi, non si potrà più ammettere ipotesi arbitrarie, tramate sull'assurdo, o sull'apparenza, ma si dovrà seguire la logica aperta e serrata, la quale, come abbiamo visto, non ci porta a negare la materia, ma nemmeno a negare lo spirito, anzi ci porta ad affermare l'esistenza di entrambi, ben nettamente distinti.

Da quanto sopra esposto e dimostrato, possiamo dunque enunciare le seguenti importantissime scoperte:

775ª Scoperta - L'anima si identifica con la psiche ed ha sede nel telencefalo. Essa è un'entità spirituale distinta dal corpo ed atta a rivelare le correnti corpuscolari (elettriche) provenienti dagli organi di senso periferici al cervello, sotto forma di sensazioni, ed altresì è atta ad emanare forze che producono correnti elettriche destinate ad azionare gli organi di moto.

776ª Scoperta - Le sensazioni, forze comprese, irreperibili nel mondo fisico, sono attività esclusivamente temporali dell'anima. Esse sono entità reperibili escludivamente nel mondo psichico, cioè sono entità spirituali.
Ergo, le sensazioni, forze comprese, dimostrano l'esistenza del mondo spirituale e dell'anima.

777ª Scoperta - Le 13 prove fisico-matematiche e psico-fisiche dirette ed indirette, che dimostrano l'esistenza di

un'anima spirituale in certi corpi materiali, sono le seguenti:

1ª) Il principio unifenomenico.

2ª) Le 10 equivalenze psico-fisiche.

3ª) La realtà psichica sperimentale del dolore fisico.

4ª) La costituzione anatomica ed il funzionamento degli organi e circuiti di senso.

5ª) La costituzione anatomica ed il funzionamento degli organi di moto e dei circuiti relativi.

6ª) La costituzione anatomica ed il funzionamento dei nervi.

7ª) La costituzione anatomica ed il funzionamento degli organi del cervello.

8ª) L'affluire di tutti i circuiti di moto e di senso al telencefalo.

9ª) L'indispensabilità di un organo immateriale che trasformi le correnti elettroniche di senso e di moto, rispettivamente in sensazioni ed in forze.

10ª) La realtà psichica sperimentale delle sensazioni.

11ª) L'esistenza sperimentale di moti volontari.

12ª) La realtà psichica sperimentale del pensiero.

13ª) L'esistenza e lo scopo degli organi di senso e di moto.

778ª Scoperta - La prova psico-fisica sperimentale che dimostra che un essere è sede di un'anima che ha le minime possibilità di uno spirito di conservazione, è quella che quell'essere percepisca o ricordi sensazioni, o manifesti questa facoltà.
Ergo, tutti gli esseri che percepiscono o ricordano sensazioni, sono sicuramente dotati di uno spirito di conservazione.

779ª Scoperta - Altra prova fisica sperimentale che dimostra che un corpo è sede di un'anima che ha le minime possibilità di uno spirito di conservazione, è quella che quel corpo si muova volontariamente o dimostri tale facoltà.
Ergo, tutti i corpi che si muovono volontaria-

mente sono sicuramente dotati di uno spirito di conservazione.

780ª Scoperta - La prova anatomica e la condizione minima affinchè un corpo sia sede di uno spirito di conservazione è quella che esso sia munito di organi nervosi di senso.
Ergo: tutti i corpi che hanno organi nervosi di senso sono sicuramente dotati di un'anima che ha almeno le capacità inferiori di uno spirito di conservazione.

781ª Scoperta - Altra prova anatomica e condizione minima affinchè un corpo sia sede di uno spirito di conservazione, è quella che tale corpo sia munito di organi nervosi di moto volontario.
Ergo, tutti i corpi muniti di organi nervosi di moto volontario, sono sicuramente sede di un'anima che ha almeno le capacità inferiori di uno spirito di conservazione.

782ª Scoperta - La prova psico-fisica sperimentale che dimostra che un essere è sede di un'anima ragionevole è quella che quell'essere ragioni o dimostri di ragionare.
Ergo, poichè solamente l'uomo ragiona, egli solamente è dotato di un'anima che ha la facoltà suprema del raziocinio, di un'anima che si può quindi chiamare umana.

783ª Scoperta - La prova anatomica e la condizione minima affinchè un corpo sia sede di un'anima ragionevole, è quella che esso sia munito di un sistema nervoso che abbia organi di senso e di moto ed i 4 centri psico-fisici relativi: delle sensazioni, del linguaggio orale, di quello scritto e del moto, nonchè dei circuiti ed organi collegati a tali centri.
Ergo, poichè solamente l'uomo è munito di tale sistema nervoso, egli solamente possiede un'anima che ha i mezzi materiali indispensabili per estrinsecare il raziocinio ed ha la capacità di usarli.

784ª Scoperta - Gli esseri del regno minerale e del regno vegetale, mancando di organi nervosi di senso e di organi nervosi per i moti volontari, sono privi di anima, nè hanno spirito di conservazione.

785ª Scoperta - Le bestie essendo munite di organi di senso e di moto volontario, ma essendo sprovviste dei centri psico-fisici del linguaggio orale e scritto, sono munite di un'anima che ha le facoltà minime proprie allo spirito di conservazione, che non ha la facoltà del raziocinio come ha l'anima umana.

786ª Scoperta - L'anima degli esseri viventi può essere di due specie: una inferiore (spirito di conservazione) che ha la caratteristica di percepire sensazioni e ricordarle, e quella di far compiere al corpo moti volontari, al fine di preservarlo in vita; ed una superiore (anima umana) che ha la facoltà non solo di percepire ed evocare sensazioni e far compiere al corpo moti volontari, ma anche quella di comprendere ed evocare il linguaggio convenzionale orale, scritto o figurato, sì da giungere al raziocinio al fine non solo di conservare in vita il corpo, ma sopratutto per giungere a comprendere l'esistenza di se stessa, del mondo spirituale e di Dio, e la necessità di obbedire alle sue leggi onde goderlo eternamente.
La prima specie di anima (spirito di conservazione) ha sede nel cervello delle bestie.
La seconda specie di anima (ragionevole) ha sede nel cervello dell'uomo.

787ª Scoperta - La facoltà di raziocinio dell'anima umana implica non solo la percezione e l'evocazione di sensazioni, che è la massima facoltà della quale è dotato lo spirito di conservazione delle bestie, ma implica anche l'evocazione e la comprensione del linguaggio scritto, parlato, o comunque prestabilito con altre sensazioni. Questo comprova che il corpo umano non è sede di uno spirito di conservazione ed anche di un'anima ragionevole, cioè non è sede di due entità spirituali distinte, ma bensì è sede di una sola anima che ha la capacità superiore del raziocinio che comprende in sè le capacità inferiori dello spirito di conservazione.

788ª Scoperta - Il corpo umano è un complesso di organi materiali di cui l'anima spirituale si serve per conoscere il mondo fisico e per manifestarsi in esso.

789ª Scoperta - L'anima è connaturata e funziona assieme al corpo umano, ma è un'entità spirituale ben distinta da esso.

L'anima sente il corpo umano come un tutto unico con se stessa, come un io materiale unico, perchè dalla sua sede di azione nel telencefalo, essa è collegata ai corpuscoli di senso e di moto del corpo, sì che ogni stimolo prodotto su questo è da lei percepito come sensazione propria, ed ogni organo di moto viene da lei teleazionato direttamente come se costituisse una sua propaggine materiale.

§ 65° - L'ESISTENZA DELL'UNIVERSO FISICO E DEL CORPO UMANO QUALI PROVE DELL'ESISTENZA DELL'ANIMA, DEL MONDO SPIRITUALE E DI DIO - LA VITA TERRENA DELL'ANIMA UMANA QUALE SCOPO DELL'UNIVERSO FISICO - L'ESISTENZA DELL'ANIMA COME PROVA DELL'ESISTENZA DI DIO.

Se prescindiamo dalle dimostrazioni scientifiche sinora date circa l'esistenza dell'anima, e consideriamo il corpo umano dal lato puramente materiale, noi vediamo che esso è costituito di un complesso di organi di conservazione e di difesa. Conservazione e difesa di che? Non si può rispondere per conservare e difendere i singoli elementi che lo costituiscono (elettroni ed atomi) perchè essi non hanno intelligenza, e sono come le pietre di un edificio che servono solo a dargli consistenza materiale, e d'altre parte essi si conserverebbero egualmente senza unirsi in un complesso come il corpo umano. Nè può dirsi che il corpo umano sia costituito per conservazione e difesa delle cellule che lo compongono, perchè anche esse non hanno intelligenza e non potrebbero perciò organizzarsi coscientemente tra di loro in complessi di difesa più efficienti delle singole difese automatiche di ciascuna di esse, nè potrebbero regolare le loro attività reciproche in vista di un bene comune perchè questo implica che ciascuna di esse possegga organi cerebrali di comprensione e pensiero che viceversa non hanno. Esse invece non sono che gli elementi incoscienti che costituiscono gli organi di senso, di moto, di ricambio ecc. Ma questi, come abbiamo visto, sono costituiti e funzionano come apparecchi puramente fisici e quindi anche essi non sono che dei mezzi materiali ad azione meccanica, privi cioè di quella intelligenza indispensabile a coordinare le varie loro parti per raggiungere la loro funzione specifica, e per integrare la loro azione reciproca in modo che dalla collettività di taluni di essi risulti conseguito uno scopo di difesa.

Il corpo umano, quindi, anche dal punto di vista materiale risulta un sistema di mezzi difensivi incoscienti, che non possono cioè essersi coordinati da soli, nè esplicare la loro funzione di difesa se non sono azionati e sfruttati da un'intelligenza, allo stesso modo come una fortezza con tutte le sue armi, i suoi mezzi di avvistamento e di informazione (telefoni, radio, foto-elettriche, ecc.) non può essersi formata da sola, nè da sola aver coordinato tutti questi strumenti, nè da sola esplicare un'azione difensiva se nessun essere intelligente aziona quelle armi e quegli apparecchi e se non vi

è chi comprende i segnali d'avvistamento e d'informazione in arrivo e provvede in conseguenza azionando gli organi di difesa o di comunicazione. Da ciò discendono due leggi generali, e cioè: 1°) **"Ogni mezzo o sistema organizzato di difesa implica un'intelligenza che lo abbia ideato, coordinato e costruito a quel preciso scopo di difesa automatica o comandata".** 2°) **"Ogni mezzo o sistema di difesa azionabile a comando implica un'intelligenza che lo usi".**

La prima di queste leggi ci dice chiaramente che gli organi di difesa del corpo umano non si sono ideati, generati e coordinati da se stessi, bensì sono stati ideati, coordinati e generati da un'Intelligenza Superiore.

La seconda di queste leggi ci dice che affinchè i mezzi non automatici del corpo umano esplichino la loro funzione difensiva debbono essere usati da un intelletto, da un'anima.

Ma difesa di che? Evidentemente perchè il corpo sia conservato in tutta la sua efficienza. Ma perchè deve essere conservato? Non si può qui rispondere per se stesso, perchè sarebbe come dire che una fortezza ed i suoi mezzi debbono essere conservati per se stessi, mentre invece sono conservati per difendere una regione, o meglio i cittadini di essa, cioè il loro corpo umano, la loro libertà od altri interessi che favoriscono le migliori condizioni di vita dei loro corpi e del loro spirito. Questo ci dice chiaro che i mezzi di difesa non hanno la funzione ultima di conservare se stessi, ma bensì di conservare chi li usa, o ciò che sta a cuore a chi li usa. Il corpo umano, quindi, non ha per funzione ultima il conservare e difendere se stesso, bensì di conservare e difendere l'anima, nel senso che la di lei esistenza in questo mondo fisico sia resa possibile per un certo periodo di tempo (vita umana). È chiaro che l'anima non potendo nè conoscere questo mondo fisico, nè manifestarsi in esso se non attraverso gli organi del corpo umano, dovrà cercare di conservare quest'ultimo finchè le è possibile o le faccia piacere questa esistenza terrena, ed usare perciò di tutti i mezzi di difesa in esso concentrati.

L'anima, conservando il corpo, conserva se stessa in questo mondo fisico. Essa è come il guidatore di un carro armato in una furiosa battaglia, che cerca di evitare la distruzione del suo automezzo usando tutte le armi di difesa di cui questo è stato dotato, ed operando manovre accorte perchè non venga distrutto, poichè il carrista sa che con lo sfacelo del mezzo dove egli è rinchiuso cessa anche la sua vita in questo mondo.

Il corpo umano è il carro armato dell'anima. Il carro armato vale in quanto difende un bene superiore al suo. Il valore del mezzo difensivo è molto inferiore alla cosa difesa. Di qui la terza legge generale: **"I valori difesi sono sempre maggiori di quelli dei mezzi usati nella di-**

fesa. Ergo, L'anima ha un valore maggiore del corpo umano in cui risiede".

Da questa legge discende in generale che: **"I beni spirituali hanno maggior valore dei beni materiali".**

Queste leggi non scaturiscono solamente dalla considerazione delle funzioni del corpo umano rispetto all'anima che lo guidi, ma altresì dalla sociologia. Infatti perchè esistono eserciti e polizie? Per difendere i cittadini di una nazione dai pericoli esterni ed interni. Ma difendendo i cittadini si viene a difendere il loro corpo fisico o le ragioni che lo fanno meglio prosperare, e quindi in ultima analisi si viene a difendere l'esistenza della loro anima in questo soggiorno terreno.

L'esercito e la polizia si servono di mezzi che hanno valore minore degli uomini che usano quei mezzi, ma se è necessario, sia i mezzi che gli uomini preposti alla difesa si sacrificano per difendere la collettività di valore più alto delle difese.

Ma non solo esercito e polizia, ma anche tutte le altre organizzazioni sociali sono volte a favorire la conservazione e la difesa del corpo umano dei cittadini e quindi a favorire l'esistenza e la libera manifestazione delle loro anime in questo mondo fisico. Organizzazioni di mezzi di trasporto, di industrie, di agricoltura, di commercio, di partiti politici, di stati, ecc., sono tutte orientate al bene della collettività e dei singoli, e quando una di tali organizzazioni si rivela dannosa più che utile, viene modificata od addirittura sostituita con una migliore.

Notevole è il fatto che tali organizzazioni sono ideate dal pensiero umano che è una delle attività più caratteristiche dell'anima. È quindi l'anima umana che forgia e guida quelle organizzazioni ed è essa che ne usufruisce tutti i vantaggi.

Anche se è una collettività che legifera sotto un nome convenzionale di società, comune, governo ecc., è sempre la legge un risultato di varie opinioni personali, ossia la risultante del pensiero ordinatore di singole anime che si trovano d'accordo sulla necessità di emanare una regola ordinatrice del vivere (legge) affinchè le altre anime sappiano come comportarsi al fine di non recare danno al prossimo con azioni intese a conseguire un esagerato vantaggio egoistico.

L'anima, quindi, non solamente guida il corpo entro cui è prigioniera, ma guida anche i popoli, regola tutte le manifestazioni sociali ed individuali.

Ma non solamente tutte le azioni individuali e sociali, nonchè tutta l'organizzazione del corpo umano rispondono al fine di rendere possibile all'anima umana la conoscenza del mondo fisico e la manifestazione in esso nei migliori e più svariati modi, ma quand'anche si scopre che l'Universo è ordinato a

tal fine, se si riflette bene ai fenomeni che in esso avvengono ed ai loro risultati finali.

È certo infatti che ogni cosa, ogni meccanismo, ogni organo, ogni corpo vivente o no, adempie a funzioni specifiche, cioè ha uno scopo ben precisato, com'è dimostrato da innumeri esempi nel vasto campo dell'Universo. Seguendo la catena delle finalità si può pervenire allo scopo supremo della infinita serie delle funzioni accessorie. Così se ci domandiamo quali finalità derivano dal movimento dello spazio fluido, noi, come abbiamo dimostrato nel corso di quest'opera, dobbiamo riconoscere che ne consegue la formazione della materia e di tutti i fenomeni inerenti alla sua accelerazione. Dagli effetti di questi movimenti nascono i corpi celesti ed i loro campi di attrazione, i loro moti, ed inoltre hanno origine le vibrazioni di tutte le frequenze dello spettro che, come abbiamo dimostrato, producono nell'anima le varie sensazioni.

Da questi moti nascono le correnti fluido-dinamiche che costringono i pianeti a ruotare intorno a se stessi ed a rivoluire attorno agli astri (Soli) dai quali ricevono vibrazioni termiche e luminose, nascono le inclinazioni che producono varietà di stagioni, i cicli diurni, notturni, annuali, le condizioni metereologiche, fisiche, chimiche, elettro-magnetiche e termiche tali da consentire che sul regno minerale di un pianeta si sviluppi la vita del regno vegetale, e su entrambi questi regni sorga e sia possibile la vita del regno animale.

Appare lampante, quindi, che lo scopo principale dei corpi celesti e dei loro movimenti, sia quello di rendere possibile la vita di quei tre regni su tali pianeti. Se poi riflettiamo che i vegetali non possono sussistere che alimentandosi del regno minerale, e che senza di regno vegetale e minerale non è possibile il regno animale, si comprende subito come la funzione dei due primi è quella di consentire la vita a quest'ultimo.

La finalità ultima del Creato va quindi ricercata tra gli esseri del regno animale. Di tutti, oppure di uno di essi? La risposta è facile analizzando le funzioni specifiche e generali della moltitudine di animali conosciuti e tenendo presente che ciascuno ha una struttura organica attrezzata alla difesa più o meno efficace della propria vita, per cui comune a tutti vi deve essere una ragione della conservazione della loro vitalità, almeno per un certo periodo di tempo, ma dalla entità dei mezzi di difesa si deve poter arguire quale di questi animali sia quello che ha più valore di tutti, quale sia quello a cui gli altri volenti o nolenti si sacrificano per conservarlo, quello che risulta perciò lo scopo finale del Creato. In altre parole applicando la terza legge generale che ci dice che i beni difesi hanno valore sempre superiore alle difese, noi dobbiamo pervenire alla scoperta dell'animale che ha più alto valore, poichè esso è quello a cui tutti gli altri servono come mezzi di conservazione o di difesa e che all'occorernza gli vengono sacrificati.

La finalità del regno animale si scopre immediatamente se si riesce a determinare a chi giova sopra tutti gli esseri tale regno. Poichè, come abbiamo visto, è da escludere che questo giovi al regno minerale e vegetale ed al complesso moto astronomico, stante che quei regni e questo complesso possono sussistere anche senza animali, ne viene di conseguenza che la finalità del regno animale deve ricercarsi negli esseri che di tale regno non possono fare a meno e che traggano da esso i massimi benefici.

Ora è innegabile che l'animale che si serve di più di tutti gli altri è l'uomo. Infatti è fuori dubbio che l'uomo è la creatura che maggiormente e più vastamente attinge alimentazione dalle carni degli animali: bovini, suini, pecore, ovini, uccelli, pesci ecc., nelle loro estese varietà servono allo scopo basilare della nutrizione dell'uomo, il quale se pur può alimentarsi anche di vegetali per variare la monotonia dei gusti, o per mancanza di carni, o per speciali astinenze rese necessarie da cure sanitarie o da convinzioni teosofiche (vegetariani), ha pur sempre bisogno degli alimenti delle carni fresche, le quali non si possono mantenere tali se non con la conservazione della specie e della vitalità degli animali. Ma oltre all'alimento delle loro carni, l'uomo trae dagli animali, senza ucciderli, alimenti diretti, quali ad esempio: uova, latte, miele; ed alimenti indiretti quali ad esempio: burro, formaggi ecc. Se a questo si aggiungono le infinità di prodotti industriali che l'uomo ricava dalle materie prime del regno animale lana, seta, pellame, concimi chimici, medicinali ecc., e lo sfruttamento cui sottopone gli animali per i più svariati lavori e servizi, si vede che una moltitudine immensa di esseri del regno animale trova la sua ragione di esistere nelle accennate utilità alla vita dell'uomo. E se è vero che molti individui del regno animale ci sembrano ora inutili od addirittura dannosi alla vita dell'uomo, è anche non meno vero che in avvenire essi possono rivelarsi indispensabili ad essa, come lo prova il fatto che si è giunti ad utilizzare il veleno dei serpi ed i microrganismi di certe muffe per produrre speciali medicinali atti a curare malattie umane ritenute un giorno incurabili.

L'utilità per l'uomo di un vasto numero di animali che ora appare dubbia, può quindi nel corso dei secoli, col progredire delle scienze, divenire inconfutabile. Se si tiene poi presente che questa utilità può essere anche fuori dall'ordine fisico, in un piano di diletto o di insegnamento morale, sociale, o divino, si perviene alla convinzione che ogni essere vivente del regno animale ha uno scopo ben preciso orientato in funzione della vita dell'uomo.

Così ad esempio, anche se nei secoli avvenire non risultassero utili all'uomo le formiche, la loro vita ci darebbe sempre un alto esempio di laboriosità e di saggia previdenza che sono insegnamenti non meno utili di un vantaggio materiale. Se la cicala ci dà un esempio contrario, noi sappiamo però che

essa dopo aver cantato tutto l'estate, giunto l'inverno deve morire, e che non bisogna seguire il suo insegnamento.

Il ragno sarebbe sempre un modello di perseveranza nelle sventure, con la tenacia che manifesta nel ricostruire le geniali trame mille volte distrutte; il cane sarebbe sempre un esempio di fedeltà commovente, il leone un esempio di coraggio ammirevole, l'ape un esempio di organizzazione sociale invidiabile, l'aquila un esempio di elevazione verso i cieli che ci fa riflettere al bisogno di innalzarci col nostro spirito verso l'infinito di una eternità che sentiamo urgere dentro noi come una forza sempre presente.

L'opporre che dal regno animale ci possono venire anche esempi cattivi, non serve che a farci riflettere che noi distinguiamo il bene dal male, che possiamo fare dei confronti, emettere dei giudizi sul comportamento dei vari animali, e che possiamo stabilire quali siano gli esempi da imitare e quali da ripudiare. Anche gli esempi cattivi che ci vengono dal regno animale sono quindi utili. Comunque resta dimostrato che tutto il regno animale è utile all'uomo, sia per la sua conservazione e lo sviluppo della sua vita fisica che della sua vita spirituale. A questo proposito anzi è chiaro che solamente l'uomo è in grado, per le sue facoltà, di trarre gli infiniti vantaggi materiali e spirituali che offre il regno animale. Nessun altro essere infatti sino ad oggi ha manifestato la capacità di sfruttare così vastamente e profondamente le risorse di tale regno, e pertanto a lume di ragione sana si deve concludere che tale regno ha la finalità di servire all'uomo, di rendere possibile la sua vita, e non viceversa.

Se tutti gli esseri del regno animale servono e sono all'occorrenza sacrificati per mantenere o difendere la vita dell'uomo, essi sono da considerarsi come difese dell'uomo. Ma le difese, per la terza legge da noi emessa, hanno valore sempre inferiore del bene difeso; ergo, la vita dell'uomo ha valore superiore a quella degli animali che la difendono. Vedremo che tale superiorità non consiste solamente nel fatto che l'uomo ha un complesso di organi periferici e cerebrali che gli altri animali non hanno, ma consiste anche nelle più alte facoltà della sua anima che di quegli organi sa servirsi. Ora però vogliamo dedurre la superiorità dell'uomo sugli altri animali anche da un'altra legge che si affaccia da tali possibilità superiori psico-fisiche.

È chiaro che se si devono difendere dei beni, si porranno delle difese maggiori là dove i beni hanno maggior valore, e minor difesa là dove i beni hanno minor pregio. Si può quindi enunciare la seguente legge strategica, che ogni buon comandante seguirebbe: **"Le difese sono proporzionali ai valori dei beni da difendere".**

Da ciò consegue che se il corpo e l'anima umana costituiscono un complesso difensivo assolutamente superiore a quello del corpo e dello spirito

di un qualsiasi altro animale, è segno che il valore della specie umana è superiore a quello delle specie degli animali. E poichè il corpo umano, come abbiamo dimostrato, costituisce il mezzo di difesa dell'anima, questa è il valore superiore della specie umana.

Da ciò consegue che: **" L'anima umana è un valore superiore allo spirito degli animali ".**

L'uomo quindi se è l'unica creatura che ha speciale costituzione fisica ed intellettuale atta a sfruttare tutte le risorse dei regni minerale, vegetale ed animale, sia direttamente, sia attraverso le infinite industrie da lui ideate, è segno che quei tre regni sono stati posti al suo servizio, a sua disposizione, sono stati creati al preciso scopo di rendere possibile l'esistenza del suo corpo, e poichè questo non è che un complesso di organi adatto ad informare l'anima sul mondo fisico ed a manifestarsi in esso, ne consegue che tutto il Creato, dagli atomi agli astri, dai minerali agli animali, è orientato a rendere possibile la vita del corpo umano, onde si effettui in esso l'esperienza terrena dell'anima umana, scopo ultimo e supremo di tutto l'Universo.

Diciamo tutto l'Universo, anche nella non provata ipotesi che altri pianeti, come il nostro, abitati da esseri a noi simili abbiano ad esistere gravitanti intorno ad altre stelle che non siano il nostro Sole.

I migliardi di stelle che saettano nella infinità dello spazio, dicono chiaramente che attorno ad esse debbono rivoluire dei pianeti in alcuni dei quali è probabile che si svolga la vita umana come sulla nostra Terra, e quindi scopo ultimo di tutti i sistemi planetari è quello di poter esplicare la vita dell'uomo.

Non deve credersi, questa, una orgogliosa concezione egocentrica, come quella tolemaica nell'ordine astronomico, perchè se quest'ultima fu abbattuta sperimentalmente dalla dimostrazione che la Terra rivoluisce intorno al Sole e non viceversa, non parimenti è possibile abbattere la dimostrazione da noi data che lo scopo ultimo dell'Universo fisico è quello di rendere possibile la vita del corpo umano e quindi la manifestazione in esso dell'anima.

Quindi eliocentrismo nell'ordine astronomico, egocentrismo nell'ordine finalità: uomo.

A questo primato dell'uomo, o meglio della sua anima, taluni muovono il sospetto che anche gli altri esseri viventi posseggano un'anima, e che quindi allo stesso diritto possono dirsi scopo della creazione. Vi è anzi chi giunge al punto di concepire un'anima non solo negli animali, ma eziandio nei vegetali e nei minerali, e chi ha supposto persino che l'anima umana possa peregrinare, dopo la morte del corpo, in tutte le cose create (metempsicosi).

Per distinguere quali cose od esseri abbiano un'anima bisogna indagare quali di essi abbiano struttura e manifestazioni che sono le prove dirette

dell'esistenza dell'anima. Noi abbiamo visto, che le prove sperimentali che ci dimostrano l'esistenza di un'anima nel corpo umano sono le sensazioni, il pensiero e le azioni (movimenti) volontari intesi ad un fine. Ma un corpo qualsiasi privo di organi nervosi, come ad esempio un sasso, non può aver sensazioni. Infatti supponiamo che sul sasso da noi considerato incidano dei raggi solari: noi asseriamo che non solo quel minerale non sente calore nè vede luce, ma quand'anche non riceve nè calore, nè luce, ma solamente incide su di esso una vibrazione di spazio ponderale, vibrazione che potrà trasmettersi ai suoi elementi costitutivi, ma che mai verrà percepita sotto sensazione luminosa o termica. Se il sasso da noi considerato avesse sensazioni di luce dovrebbe essere munito di tutti gli organi della vista, dovrebbe cioè avere degli occhi collegati con una rete nervosa ad un centro cerebrale, dovrebbe avere retine costituite di cellule che raccolgono la vibrazione spaziale esterna, la trasformano in corrente elettrica, e la inviano ad un centro munito di altri organi rivelatori. Invece quel sasso non ha nè le camere oscure dei bulbi oculari che funzionando come macchine fotografiche consentono la riproduzione delle immagini sulle retine, nè i nervi ottici, nè un cervello, epperò nessuna sensazione luminosa può avere.

Egualmente dicasi per le sensazioni termiche. Il sasso non ha i corpuscoli del Krause (pinze termo-elettriche), atti a trasformare le vibrazioni molecolari incidenti in correnti elettriche, nè ha nervi per condurle ad un cervello, nè ha questo organo supremo, epperò non può avere sensazioni di calore.

Da quel raggio solare che lo colpisce il sasso non ha quindi nè sensazioni luminose, nè sensazioni termiche.

Parimenti per qualsiasi altra sollecitazione quel pezzo di minerale non avrebbe alcuna sensazione, perchè esso manca di tutti gli organi nervosi di senso.

In esso mancano anche tutti gli organi di moto ed il sistema nervoso per comandarli.

Breve: il sasso non ha nè sensazioni, nè movimenti propri automatici o comandati, e poichè queste sensazioni e questi movimenti sono le prove sperimentali dell'esistenza di un'anima, esso non ha anima.

Tutti i minerali sono in questa condizione, epperò resta dimostrato che essi non sono dotati di anima.

Se ora passiamo a considerare il regno vegetale perveniamo alle stesse conclusioni poichè qualsiasi pianta od erba pur essendo costituita da sostanze organiche cellulari, pur avendo organi per la vita vegetativa, manca completamente del sistema nervoso di senso e di moto, epperò non può avere nè sensazioni, nè effettuare movimenti, attività queste che sono proprie della psiche. Ne consegue che anche tutti i vegetali non sono dotati di anima.

Per quel che riguarda gli animali invece è fuori dubbio che essi posseggono un sistema nervoso di senso e di moto, poichè l'anatomia dei loro corpi ha ben individuato l'esistenza di tale sistema e la costituzione di esso per un numero rilevante di esemplari e specie diverse. È però da notare che essi posseggono un sistema nervoso che non è munito di tutti gli organi che ha il sistema nervoso del corpo umano, e che man mano si discende la scala zoologica, dal gorilla agli insetti più semplici, diminuiscono gli organi nervosi, sì che i mezzi a disposizione della psiche degli animali sono minori di quelli a disposizione della psiche umana. Inoltre è da tener presente che sovente tali mezzi sono anche più imperfetti di quelli del corpo umano. Da ciò consegue che per azionare o sfruttare tali mezzi basterà in genere una psiche di capacità inferiori alla psiche umana. Questo poteva dedursi immediatamente dalla sesta legge la quale ci dice che i mezzi di difesa sono proporzionali ai beni da difendere. La psiche degli animali è quindi inferiore per valore e capacità rispetto a quella dell'uomo. Così ad esempio è innegabile che un pappagallo pur possedendo una favella non riesce a ragionare come l'uomo, nè una scimmia pur avendo un cervello simile al nostro non può competere con l'intelligenza dell'uomo, sia pure questo un sordo-muto.

A qualsiasi animale si voglia paragonare l'uomo, risulterà che il corpo di questo è un complesso di organi più numerosi e perfetti che hanno facoltà risultanti molto più varie e più ampie del corpo di qualunque animale. Tra l'animale più perfetto e l'uomo vi sarà sempre una differenza notevole a favore di quest'ultimo. Ora è proprio questa differenza che richiede e giustifica anche la differenza tra la psiche degli animali a quella dell'uomo.

La differenza tra il corpo degli animali e quello dell'uomo è quindi la prova che i primi possono albergare solo uno « *spirito di conservazione* » che nasce e muore col loro corpo, mentre l'uomo invece può albergare un'anima che nasce col corpo, ma che gli sopravvive eternamente.

Che gli animali abbiano una psiche (spirito di conservazione) è dimostrato dal fatto che essi percepiscono le sensazioni e quindi hanno una entità rivelatrice di esse, ed è dimostrato dal fatto che hanno dei movimenti volontari ed automatici provocati da quella psiche. Che questa sia diversa dall'anima umana è dimostrato dal fatto che le loro capacità di difesa sono molto inferiori a quelle dell'uomo, e noi abbiamo dimostrato che le difese sono proporzionali ai beni da difendere. Con la morte di un animale non perisce che una parte infinitesima di alimenti che per altro può essere sfruttata egualmente dall'uomo se in buono stato di conservazione, con quella morte viene a mancare il servigio che l'animale prestava da vivo all'uomo, ma la perdita è compensata dalle nascite di animali simili. Interessa, quindi, all'uomo la disponibilità perpetua del corpo degli animali, epperò tale corpo oltre ai mezzi di difesa

e di moltiplicazione, deve possedere uno spirito di conservazione che quei mezzi usi allo scopo di conservare in vita il corpo stesso e riprodurne altri per la conservazione della specie.

Scopo dello spirito di conservazione degli animali è quindi quello di difendere la loro vita fisica da pericoli esterni e spronare la riproduzione della specie, per conservare all'uomo i benefici relativi che da ciò ricava, benefici che abbiamo già sommariamente citati. Che questo sia lo scopo dello spirito di conservazione degli animali lo dimostra il fatto che esso è impotente a difendere la vita degli animali quando la loro morte sia decretata dall'uomo e che quello spirito è impotente a liberarli dal dominio dell'uomo.

Lo spirito di conservazione degli animali, quindi, pur essendo di natura temporale, in quanto è suscettibile di sensazioni ed atto a provocare movimenti, ha facoltà assolutamente inferiori a quelle dell'anima umana. Ciò è dimostrato dalle seguenti constatazioni: 1ª) Lo spirito di conservazione ha scopo che nasce con l'animale e si esaurisce all'atto della sua morte. 2ª) Durante la vita dell'animale è indispensabile per la conservazione del suo corpo. 3ª) È impotente a difendere il corpo dell'animale contro l'uomo del quale è in completa balia e per cui si sacrifica.

In armonia quindi al principio che le difese sono sempre inferiori e si sacrificano solo per valori a loro superiori, lo spirito di conservazione degli animali deve essere di minor pregio dell'anima umana, e poichè questi due enti non occupano spazio, ma durano solo nel tempo, ne segue che la loro differenza deve consistere non solamente in diversa facoltà, ma anche nella loro diversa durata nel tempo.

Per quanto riguarda lo spirito di conservazione degli animali abbiamo infatti dimostrato che è indispensabile solo alla durata del loro corpo, quando questo cessa quello spirito diviene inutile. Ne consegue che lo spirito di conservazione degli animali pur essendo di natura temporale, ha vita limitata nel tempo all'esistenza spaziale del corpo fisico dell'animale.

Ora se anche l'anima umana avesse una vita limitata alla durata del corpo, non meriterebbe di sacrificarle il corpo e lo spirito di conservazione degli animali, poichè come questi tornerebbe nel nulla e le sue facoltà, per quanto superiori, sarebbero ridotte a nulla, come lo spirito di conservazione degli animali dopo la morte.

Non solo gli animali, ma tutto l'Universo lavorerebbe e si sacrificherebbe per un nulla, il che è in netto contrasto con la legge che le difese sono preposte sempre a protezione di beni superiori ad esse, ed altresì è in netto contrasto col principio che ogni organismo meccanico o cellulare fatto dall'uomo od esistente in natura ha uno scopo, e non il nulla.

Possiamo quindi dire che il formarsi dei corpi celesti ed il loro movi-

mento ha per finalità di creare su taluni di essi (pianeti) condizioni di vita pel regno vegetale ed animale. Il sussistere del mondo astronomico e di quei regni, ha per finalità di favorire e difendere la vita del corpo umano, il quale a sua volta ha per finalità di rendere possibile la manifestazione di un'anima nel mondo fisico.

Tali finalità sono irreversibili. Infatti non si può dire che l'uomo sia indispensabile all'esistenza degli animali, poichè questi potrebbero esistere senza di quello; nè si può dire che siano indispensabili gli animali alla vita dei vegetali, perchè questi potrebbero esistere senza quelli; nè si può dire infine che i vegetali siano indispensabili alla vita dei minerali, poichè questi potrebbero esistere senza di quelli, ma non viceversa. Nè si può dire che l'uomo, gli animali ed i vegetali, siano indispensabili al moto astronomico, perchè questo può esistere senza quelli, ma non viceversa.

La precisa ed univoca catena delle finalità che discende dagli astri e va all'uomo, e la loro irreversibilità addita l'anima umana, come scopo ultimo e supremo dell'Universo fisico.

Nessuno può negare l'unidirezionalità irreversibile di tali finalità senza andare contro l'evidenza sperimentale dei fatti, e quindi se si vuole restare sul terreno del rigore scientifico, si deve per forza ammettere che la finalità ultima dell'Universo è quella di rendere possibile all'anima umana la sua esperienza nel mondo fisico. L'Universo, quindi, si può considerare come un complesso di mezzi ed esseri atti a favorire, conservare e difendere per un certo periodo il corpo umano, affinchè sia possibile che l'anima in esso albergante sia istruita del mondo fisico e si manifesti in esso.

Tutte le parti dell'Universo implicano quindi, come mezzi di difesa, un'Intelligenza che li abbia ideati nella loro costituzione, nella loro possibilità, nel loro funzionamento, nelle loro finalità specifiche e d'insieme, allo scopo finale indicato di consentire l'esperienza temporanea dell'anima umana nel mondo fisico.

Implica altresì che la Mente che li ha ideati abbia avuto la potenza di crearli ed ordinarli nel modo prestabilito, ed implica infine che la Mente che li volle attuare li guidi e li azioni.

Quando esaminiamo una macchina sconosciuta e che per giunta esisteva prima della nostra nascita, non possiamo dire di averla inventata e costruita noi, perchè ben sappiamo che se essa esiste e funziona vi è stato chi l'ha ideata e costruita prima che noi venissimo al mondo.

Così, esaminando la meravigliosa macchina del corpo umano e tutti i suoi organi portentosi, non possiamo dire di averli ideati e costruiti noi, poichè ciò equivarrebbe a dire che i singoli elementi di una macchina possono da soli unirsi, costituire organi complessi, coordinati a fini specifici e d'insieme.

Prima di esistere l'uomo non c'era, e quindi non poteva costruire se stesso.

Quando studiamo una macchina, ne scopriamo la costituzione, il funzionamento e lo scopo finale, noi pensiamo logicamente che una o più intelligenze l'hanno ideata e costruita, e saremmo ritenuti per pazzi e derisi come idioti se volessimo sostenere che la macchina si è ideata da sè e da sè costruita. Gli scienziati e gli inventori di tutto il mondo sono ben convinti di questo, perchè sanno quanto sia difficile, lungo e faticoso, anche con una cultura vasta e profonda, una mente geniale e tutti i mezzi a disposizione, compreso il sapere di millenni conservato in biblioteche, il costruire un meccanismo nuovo, il compiere un'invenzione. Sanno che non vi è posto per la superficialità e l'incoscienza, che tutto va ragionato, meditato, calcolato, che va tenuto conto di ogni legge ferrea !

Se l'invenzione, la costruzione ed il buon funzionamento di una semplice macchina da parte dell'uomo richiede un'intelligenza eccezionale, ad infinita maggior ragione bisogna ammettere che il complesso vastissimo dei meccanismi e delle organizzazioni dell'Universo, corpo umano compreso, implicano una Intelligenza infinitamente superiore a quella umana, che li abbia ideati, creati, e che li azioni, poichè l'Universo anche nelle sue parti più semplici svela costituzione e funzionamento, cause ed effetti, talmente ingegnosi da superare la cultura e l'intelligenza di tutte le generazioni di scienziati sinora apparsi sulla Terra e di cui taluno ebbe genio inarrivabile.

Eppure, incredibile a dirsi, nel secolo XX, nella nostra epoca che conosce quanto pensiero e fatica costi un'ivenzione, v'è ancora chi crede che un complesso così meraviglioso, immenso e perfetto di meccanismi genialissimi come l'Universo, sia dovuto alla cieca ed incosciente opera del caso ! Infatti taluno pensa che la spiegazione dell'Universo sia possibile ammettendo un determinato numero di elementi che combinandosi a caso possano dar luogo alle miriadi di cose ed esseri più o meno organizzati ed ai fenomeni relativi, senza ammettere l'esistenza di una Mente ideatrice e creatrice. Ma anche volendo attribuire al caso l'incontro e la combinazione di uno o più elettroni in modo da formare tutte le specie degli atomi, ed egualmente ammettere che questi a caso abbinandosi possano costituire l'infinita varietà molecolare, e così via, sino ad ottenere complessi grandiosi come quelli dei sistemi astronomici, ed organismi delicati e genialissimi come quelli del corpo umano, resta pur sempre da spiegarsi come si è formata la sostanza di cui è composto l'elettrone e come si è mossa.

Volendo anche per coerenza ammettere con la nostra teoria che l'elettrone sia costituito di spazio fluido ponderale, è chiaro che questo non può essere nato dal nulla, perchè se dal movimento disordinato dello spazio (caos)

può anche concepirsi la nascita della materia e dei suoi fenomeni, il caos non può prodursi nel nulla, e che per produrlo in qualche sostanza come lo spazio fluido, bisogna che questo esista e sia stato almeno mosso una volta. Quindi lo spazio fluido ponderale doveva preesistere al caos, e questo perciò non può essere concepito come causa prima dell'Universo. In altre parole identificandosi il caos con il movimento dello spazio fluido, resta da spiegare chi ha creato questo spazio fluido e chi lo ha posto in movimento, cioè chi ha creato il caos stesso, poichè la legge unifenomenica ci dice chiaramente che lo spazio può trasmettere solo dei movimenti, ma non originarli.

Chi ammette quindi che tutto l'ordine, il funzionamento coordinato e la finalità manifesta dell'Universo siano generabili con fortuite combinazioni del caos, è costretto a convenire che questo è stato creato da un Essere preesistente al caos stesso, da un Essere cioè che abbia creato lo spazio fluido ponderale e lo abbia posto in movimento, ben conoscendo le leggi matematiche che avrebbero determinato tutte le combinazioni indispensabili al conseguimento del fine unico e manifesto a cui, come abbiamo dimostrato, tende e consegue costantemente l'Universo.

I materialisti ammettendo il caos, non vengono quindi ad escludere Dio, come erroneamente credono, bensì lo vengono ad ammettere egualmente come creatore del caos e come mente matematica altissima che ha previsto tutte le combinazioni che scaturiscono dal caos stesso quali eventi necessari alla formazione di tutte le cose e gli esseri del creato, formazione che scaturirebbe così automaticamente in base alle leggi del calcolo combinatorio. Questo concetto implica quindi una mente divina ancor più potente di quella già pur grandiosa che occorrerebbe se ogni cosa od essere fossero stati creati direttamente, così come occorrerebbe più ingegno per ideare un complesso che da solo costruisse delle macchine, che il costruire le macchine stesse direttamente.

Comunque, da quanto sopra risulta, bisogna ammettere una creazione diretta od indiretta, e sia nell'un caso che nell'altro un Creatore.

Che tale Essere supremo abbia creato dal nulla solo lo spazio ed il movimento disordinato di esso (caos), ed abbia affidato poi alle leggi della combinazione la formazione materiale di tutte le singole parti dell'Universo, ben sapendo che le infinite combinazioni avrebbero raggiunto lo scopo prestabilito, oppure che Dio abbia creato invece direttamente tutte le cose e gli esseri, come sembra più logico ammettere dalla ingegnosità di ciascuna, è questa una questione che non sposta la indispensabilità della Sua esistenza, poichè nell'uno o nell'altro caso bisogna riconoscere che l'Universo è opera di un Creatore.

In verità che la creazione di ogni singola parte dell'Universo sia opera

diretta di Dio, oppure sia sua opera indiretta, è più che altro questione di modalità con la quale il Creatore ha creduto meglio di procedere, modalità che se può essere interessante conoscere, non intacca comunque l'esistenza di Dio, ma anzi la dimostra.

Ma se l'uomo può avere un dubbio nel determinare quale delle due modalità Dio abbia seguìto per creare l'Universo fisico, nessun dubbio può avere circa la modalità con la quale ha creato l'anima umana, poichè questa essendo un'entità spirituale, non può essere generata dal mondo fisico, e perciò nemmeno dal suo caos. Anzi il fatto che essa, come abbiamo dimostrato, si manifesta solamente in corpi aventi speciali organizzazioni, ed in un mondo già perfettamente organizzato per riceverla, dimostra che non solo essa è creata direttamente da Dio nel mondo spirituale, ma altresì che non può che palesarsi dove il caos non esiste più, ciò solo dove vi è già l'ordine perfetto che in qualunque modo ottenuto è il risultato della volontà precisa del Creatore.

La logica chiara e stringente, le dimostrazioni fisico-matematiche e sperimentali, ci portano quindi alla conclusione che: **"L'anima umana è creata da Dio".**

Raggiunta questa dimostrazione fondamentale possiamo ora indagare se il mondo fisico ed i suoi fenomeni siano affidati alle sole leggi del caso, o se sia necessaria anche una costante azione Divina, ferma restando la dimostrazione data che l'origine di tutto ha come prima causa la volontà di Dio.

Per l'indagine di cui sopra immaginiamo di trovarci all'inizio della creazione dell'Universo, di fronte ad uno spazio fluido ponderale in quiete assoluta. Nessuna parte di questo spazio potrà moversi rispetto allo spazio circostante, perchè anche questo essendo immobile, non può comunicare alla parte considerata alcun movimento. Per produrre quindi una corrente qualsiasi di spazio fluido occorrerà che dal mondo spirituale vengano applicate forze F a molteplici punti di massa M per un certo periodo di tempo, in modo che tali punti di spazio assumano le quantità di moto date dalla relazione seguente:

$$M\,U = F\,t \qquad (1)$$

ove le entità del primo membro sono reperibili nel mondo fisico, mentre quelle del secondo membro sono reperibili nel mondo spirituale.

La (1) è generica, ed è perciò valida sia per correnti rettilinee che per correnti circolari. Queste ultime per altro si possono anche ottenere facendo ruotare su se stessa una sfera di spazio fluido. Abbiamo infatti dimostrato che la rotazione di una piccolissima sfera di spazio crea attorno a sè un campo rotante Todeschini e che il complesso si comporta come un elettrone. Vari

elettroni uniti in un volume sferico, costituiscono il nucleo atomico il quale con la sua rotazione induce attorno a sè un campo rotante sino alla falda di sponda che costituisce la sfera limite esterna di una nuova unità materiale: l'atomo. Ora è chiaro che è sempre la rotazione della sfera centrale motrice che provoca per attrito il movimento circolante del fluido circostante. Così è la rotazione della sfera centrale dell'elettrone che provoca il suo campo rotante fluido. Ma chi dà alla sfera centrale il moto? Se consideriamo che tale sfera abbia massa M, velocità media U alla distanza R dal centro di rotazione, il momento della quantità di moto sarà corrispondente alla forza F applicata alla distanza citata per il tempo t, cioè sarà:

$$R\,M\,U = F\,R\,t \qquad (2)$$

Dividendo ambo i membri per R avremo:

$$M\,U = F\,t \qquad (3)$$

La quale si identifica con la (1) e ci dice che per imprimere alla sfera motrice del campo rotante elettronico la quantità di moto data dal primo membro della (3) è sufficiente applicare la forza F per un certo tempo t alla distanza R dal centro di tale sfera.

Ma poichè tale forza non esiste, nè può nascere dal mondo fisico, e ciò in base al principio unifenomenico, ma può solo originarsi ed esistere nel mondo spirituale e produrre nello spazio i movimenti relativi, ne segue che la quantità di moto di ciascun elettrone è causata da un impulso I proveniente dal mondo spirituale.

Se il tempo t di applicazione di tale forza è nullo, nessuna quantità di moto viene impressa allo spazio, e nessun campo rotante elettronico si forma. Affinchè l'elettrone nasca e duri un certo tempo, cioè affinchè esista nel mondo fisico, occorre quindi che dal mondo spirituale sia applicata una forza F per un periodo di tempo eguale alla durata dell'elettrone. Mentre quindi il primo membro della (3) si esplica nel mondo fisico, il secondo membro si esplica contemporaneamente nel mondo spirituale. Conclusione che avevamo già raggiunta anche per la eguale relazione (1) relativa al movimento di correnti spaziali qualsiasi.

Ne segue che l'esistenza delle sfere rotanti più piccole (elettroni), costituenti primi della materia, e l'esistenza di tutti i moti dello spazio che producono tutti i fenomeni fisici, dipendono da forze spirituali e dal tempo della loro applicazione in certi punti del mondo fisico. Vi è quindi una costante azione del mondo spirituale atta a mantenere l'esistenza della materia

e il movimento dello spazio che produce tutti gli altri fenomeni del mondo fisico. Il fatto che questo abbia la facoltà di trasmettere solo movimenti di spazio, non vuol dire che abbia facoltà di farli durare nel tempo. Per comprendere bene questa distinzione capitale pensiamo a due masse che si urtano. Noi sappiamo che pel principio della conservazione della quantità di moto, questa è uguale prima e dopo l'urto.

Le due masse prima dell'urto avevano due particolari quantità di moto, e dopo l'urto esse ne hanno due diverse, ma la loro somma è sempre eguale. Orbene questa continua a sussistere solo perchè continua a sussistere la forza corrispondente nel mondo spirituale. In altre parole il passaggio di una quantità di moto da una massa all'altra è una possibilità di trasmissione materiale propria del mondo fisico, mentre il perdurare della quantità di moto dipende dal perdurare delle forze corrispondenti del mondo spirituale. È chiaro che qualora queste vengano meno, viene a mancare la corrispondente quantità di moto, e la possibilità della sua trasmissione nel mondo fisico.

Per dimostrare questo concetto, immaginiamo che una sfera di massa m_1 dotata di accelerazione a_1 urti un'altra sfera di massa m_2 immobile, e supponiamo che dopo l'urto la prima sfera resti immobile e la seconda invece abbia acquistato un'accelerazione a_2. Evidentemente nel mondo fisico si sarà verificata la relazione:

$$m_1 \, a_1 = m_2 \, a_2 \tag{4}$$

Ma per la relazione di Newton sarà:

$$m_1 \, a_1 = F_1 \qquad\qquad m_2 \, a_2 = F_2 \tag{5}$$

Le quali in base alla (4) diventano:

$$F_1 = F_2 \tag{6}$$

Mentre la (4) si verifica nel mondo fisico, la (6) si verifica nel mondo spirituale. Le equazioni (5) esprimono questa corrispondenza ed equivalenza. E poichè nè le (4) nè le (5) nè le (6) possono sussistere se il fenomeno non dura un certo periodo di tempo t, quelle equazioni vanno moltiplicate per tale tempo, e con ciò diventano:

$$m_1 \, a_1 \, t = m_2 \, a_2 \, t = m_1 \, V_1 = m_2 \, V_2 \tag{7}$$

$$m_1 \, V_1 = F_1 \, t \qquad\qquad m_2 \, V_2 = F_2 \, t \tag{8}$$

$$F_1 \, t = F_2 \, t \tag{9}$$

Alle quantità di moto del mondo fisico espresse dalla (7), corrispondono quindi nel mondo spirituale gli impulsi espressi dalla (9). Resta con ciò dimostrato che non solo la durata del fenomeno fisico dipende dalla durata di applicazione delle forze spirituali, ma quand'anche l'entità della quantità di moto del mondo fisico dipende dall'entità delle forze spirituali. E poichè ogni atomo è caratterizzato dall'avere una ben determinata quantità di moto, ne segue che le forze spirituali determinano le quantità atomiche, e per conseguenza le loro possibilità di combinazione, ed altresì il periodo di esistenza propria di ciascun atomo.

Questa duplice natura fisico-spirituale dei fenomeni diviene ancor più manifesta se si considera l'espressione della forza d'inerzia:

$$F = m\,a$$

Noi abbiamo infatti dimostrato che la forza d'inerzia non è altro che la resistenza che oppone lo spazio fluido ponderale in quiete al movimento dei corpi in esso immersi, ossia al movimento di aggregati di campi rotanti (aggregati di atomi), oppure la resistenza che oppone una corrente di spazio fluido contro la materia quando si tenti di fermare questa rispetto a quello.

Ma perchè lo spazio fluido oppone resistenza al moto od alla quiete di una parte di se stesso rispetto all'altra parte circostante? Perchè nel mondo spirituale sono poste delle forze che tendono a mantenere in quiete od in moto lo spazio fluido ponderale.

La forza d'inerzia, quindi, non è una entità del mondo fisico, bensì una entità del mondo spirituale. Per quanto strabigliante possa sembrare questa scoperta, essa è in perfetta armonia con quanto abbiamo altrove ampiamente dimostrato. Infatti era da attendersi che se tutte le forze e sensazioni sono di natura spirituale, non poteva a ciò fare eccezione la sola forza d'inerzia, e questo tanto più che se ben si riflette tutte le forze si identificano con essa.

Questo concetto ci squarcia un panorama immenso e mai intravisto prima, nel quale si vede il mondo fisico nascere, muoversi e mantenersi per l'azione di forze del mondo spirituale.

La materia e tutti i suoi fenomeni sono causati da forze spirituali. L'Universo intero e tutte le sue parti non essendo che spazio in movimenti vari, ordinati e coordinati, dipende dalle varie ordinate e coordinate forze spirituali.

Il mondo fisico è uno specchio di parte delle attività del mondo spirituale.

L'Universo è costituito solamente di spazio in movimento, senza forze, senza luce, senza calore, senza suoni, senza odori, senza sapori, senza elettricità, senza magnetismo, senza peso, senza inerzia, senza dolore ecc. Tutte queste entità sono proprie del mondo spirituale e perciò solamente in esso

esistono le forze che hanno la potenza di muovere lo spazio del mondo fisico, solamente nel mondo spirituale vi sono le meraviglie delle sensazioni che vivificano e colorano l'esistenza degli esseri animati. E poichè l'anima è una di queste entità spirituali che accoglie le vibrazioni dello spazio attraverso il corpo materiale, e le trasforma in sensazioni, ed ha anche la facoltà di originarle e di intenderle, essa è innegabilmente una entità spirituale affacciata sul mondo fisico.

Ma se lo spazio fluido ponderale, ed ogni movimento di esso è dovuto, si mantiene e si svolge in determinate modalità a causa di forze esclusive del mondo spirituale, vuol dire che una Mente eccelsa, di natura spirituale, non solo ha originato lo spazio ponderale, e le forze che provocano i suoi moti, ma anche applica e mantiene quelle forze, le ordina, le coordina, le dirige in permanenza a quelle determinate località e finalità che ottengono per risultato un Universo atto a rendere possibile la vita del corpo umano, affinchè in questo si manifesti l'anima umana, scopo ultimo dell'Universo stesso.

Le 10 equazioni psico-fisiche ci assicurano che ad ogni accelerazione di spazio, unico fenomeno possibile nel mondo fisico, corrisponde una forza od altra sensazione equivalente nel mondo spirituale, epperò resta scientificamente dimostrato che non dal caso o dai suoi effetti è formato e si mantiene l'Universo, ma bensì dall'applicazione costante e genialissima di forze spirituali da parte di un Essere Supremo.

L'opera di Dio è quindi costante e regge l'Universo ed i suoi fenomeni con continuità.

Siamo così pervenuti a dimostrare scientificamente ciò che S. Tommaso per rivelazione divina enunciava circa 7 secoli or sono. Egli infatti così sintetizzava nei suoi scritti la questione ora trattata:

« *Si come l'arte presuppone la natura, così questa presuppone Dio; e come nell'arte opera la natura, così nella natura opera Dio. Solo chi esiste può operare, ma la natura non potendo esistere e conservarsi senza l'azione della divina potenza, non può operare senza l'opera di Dio. La virtù di Dio che si trova in ogni cosa nella natura con l'essenza, con la potenza, con la presenza, non è oziosa, ma opera nella natura con l'essenza, con la potenza e con la presenza. Dio opera dunque nella natura e negli esseri che operano di loro volontà.*

Dio è causa di qualsiasi azione dando e conservando alle cose la virtù di agire, movendole ad agire come strumenti della divina virtù. E poichè Dio è la sua stessa virtù e si trova in ogni cosa, non come una parte di essenza, ma come mantenitore di esistenza, ne segue che egli opera senza alcun intermediario nè qualsiasi operante e senza escludere l'operazione della volontà e della natura.

Potrebbe Dio ottenere l'effetto della natura anche senza di essa, ma per

conservare l'ordine nelle cose, mentre egli opera come causa prima, vuole pure l'operazione della natura come causa seconda.

Come l'azione della natura precede l'azione della nostra volontà, così la volontà di Dio, la quale è origine d'ogni moto naturale, precede l'operazione della natura, perciò l'opera di Dio è necessaria in ogni opera della natura. Dio agisce per volontà, la natura per necessità.

La natura in sè considerata è simile a Dio in quanto essa è in atto e agisce in atto, ed è secondo ciò partecipe della bontà divina, ma la perfezione di tal somiglianza non potrà mai pervenire ad eguagliar Dio; perciò come l'imperfetto ha bisogno del perfetto, così la virtù della materia nella sua opera ha bisogno dell'opera di Dio. La stessa operazione della natura è anche operazione della virtù divina, come l'operazione dello strumento si compie per virtù dell'agente principale. Ed è proprio di una virtù inferiore l'agire come strumento di una virtù superiore, senza di cui essa non potrebbe operare. Come allo strumento dell'artefice non fu dato di operare senza il concorso dell'arte, così alle cose della natura non fu dato di operare senza il concorso di Dio. Dio ha dato alla volontà dell'uomo il dominio del proprio atto, in modo da non essere obbligato a piegarsi da una parte piuttosto che dall'altra: questo dominio non fu dato alla natura, che per la sua forma è sempre determinata verso una cosa. La volontà dell'uomo ha il dominio del suo atto, non già con l'esclusione della causa prima, ma perchè la causa prima non agisce sulla volontà in modo da determinarla per necessità verso una cosa, come determina la natura: la determinazione dell'atto è lasciata in podestà della ragione e della volontà.

Poichè la causa prima influisce sull'effetto più che sulla causa seconda, tutto ciò che v'è di perfezione nell'effetto della natura o della volontà umana, si riconduce principalmente alla causa prima, tutto ciò che v'ha di difetto si deve ricondurre alla causa seconda, la quale non così efficacemente opera come la causa prima.

Altra è l'opera della creazione, altra è l'opera della natura. L'opera della natura appartiene a quel governo universale e a quella propagazione delle cose che si distingue dalla creazione: anche la natura quindi si distingue dalla creazione.

Se le forme che sono il fine della natura provenissero per creazione, ciò non potrebbe essere fuorchè da Dio, perchè Dio solo può creare: ma allora sarebbe resa inutile ogni azione della natura.

Ad azione di agenti diversi corrispondono effetti diversi; non può essere che altro sia l'agente che dispone la materia e altro sia quello che dispone la forma, perchè dalla materia e dalla forma deriva una sola cosa semplicemente. Ora la materia è disposta da un agente naturale: dunque anche la forma viene da questo agente naturale.

La natura da cose simili genera cose simili: ma il generato è simile al gene-

rante secondo la specie e la forma: dunque la forma del generato avviene per azione del generante e non per creazione. Come la virtù divina ch'è il primo agente non esclude l'azione della virtù naturale, così la prima forma esemplare che è Dio, non esclude la derivazione dalle altre forme a lui inferiori.

Solo però le creature divisibili e corruttibili son generate, non le creature più nobili come l'anima ragionevole e l'angiolo che non sono divisibili e non possono tramutarsi sostanzialmente.

La natura come strumento della divina virtù, forma il corpo dell'uomo: ma solo la divina virtù forma l'anima; il Creatore dà l'esistenza all'anima nel corpo, il generante dispone il corpo a essere partecipe di questa esistenza per mezzo dell'anima a lui unita. L'anima ragionevole a differenza delle altre forme è un essere sussistente in se stesso e sola si separa dal corpo: supporre ch'essa si formi per mezzo della generazione del corpo è supporla un essere non sussistene in se stesso, e perciò corruttibile col corpo.

È impossibile che l'azione di una virtù corporea s'innalzi fino a produrre una virtù incorporea e spirituale: l'anima dunque, essendo una forma del tutto spirituale e indipendente dal corpo, non può in alcun modo essere propagata per generazione corporale. Ogni forma che acquista l'essere per generazione o per virtù di natura è tratta dalla potenza della materia: ma non può essere tratta dalla potenza della materia corporale una forma che, come l'anima ragionevole, non ha operazioni corporali ».

Come si vede, se alle parole « *natura* » od « *agente naturale* » si sostituisce il loro equivalente di spazio fluido, il pensiero di S. Tommaso esprime così compiutamente e perfettamente i risultati da noi raggiunti attraverso deduzioni scientifiche, che non occorre aggiungere o togliere nemmeno una virgola.

Da quanto esposto e dimostrato in questo paragrafo possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

790ª Scoperta - Il corpo umano è un complesso di mezzi materiali di difesa a disposizione dell'anima per renderle possibile di informarsi sul mondo fisico a mezzo degli organi di senso e di manifestarsi in esso a mezzo degli organi di moto, per renderle possibile la sua esperienza terrena.

791ª Scoperta - Ogni mezzo o sistema di mezzi difensivi implica un'intelligenza che lo abbia ideato, coordinato e costruito, in modo che ogni sua parte ed il complesso rispondano a quei precisi scopi di difesa

automatica o comandata ai quali ogni mezzo o sistema di mezzi risponde. Ergo, l'esistenza del corpo umano dimostra l'esistenza di una Mente superiore che lo ha ideato in tutte le sue parti e nel suo complesso e che lo ha creato.

792ª Scoperta - Ogni mezzo o sistema di difesa a comando implica una intelligenza che lo usi. Ergo, l'esistenza del corpo umano in azione dimostra l'esistenza dell'anima.

793ª Scoperta - I beni difesi hanno sempre valore superiore ai mezzi difensivi. Ergo, l'anima ha valore superiore al corpo umano.

794ª Scoperta - I beni spirituali hanno maggior valore dei beni materiali.

795ª Scoperta - Nella natura i mezzi di difesa sono sempre proporzionali ai beni di difendere.

796ª Scoperta - Scopo ultimo dei mezzi o degli esseri preposti alle difese non è quello di conservare se stessi, ma di proteggere, se occorre sino al sacrificio, i beni superiori difesi. Ergo, il corpo umano deve servire e difendere l'anima e non viceversa.

797ª Scoperta - Minerali e vegetali essendo privi di organi di senso e di moto, non hanno nè sensazioni, nè movimenti volontari, che sono le attività proprie dell'anima e le prove sperimentali della sua esistenza. Ergo, minerali e vegetali sono privi di anima.

798ª Scoperta - Tutti gli esseri del regno animale essendo dotati di organi di senso e di moto, hanno sensazioni e movimenti volontari che sono le attività e le prove sperimentali dell'esistenza in quegli esseri di un'anima.

799ª Scoperta - Il corpo delle bestie è dotato di organi nervosi meno numerosi, meno perfetti e meno completi di quelli di cui è dotato il corpo umano. Ergo, in base alla scoperta 795ª la psiche delle bestie ha capacità e valore inferiore alla psiche dell'uomo.

800ª Scoperta - La psiche delle bestie (spirito di conservazione) è indispensabile solo per la difesa e la vita del loro

corpo; quando questo cessa, quello spirito diviene inutile. Ergo, lo spirito di conservazione delle bestie pur essendo di natura esclusivamente temporale, ha vita limitata alla durata del corpo fisico efficiente dell'animale.

801ª Scoperta - L'anima umana, una volta creata, è immortale, poichè se così non fosse, essa finirebbe nel nulla, e tutte le bestie e l'Universo intiero lavorerebbero e si sacrificherebbero per un nulla, il che è in netto contrasto con la legge che le difese sono sempre preposte a proteggere dei beni superiori ad esse, ed altresì è in netto contrasto col principio che ogni organismo meccanico o cellulare, fatto dall'uomo od esistente in natura, ha uno scopo determinato, e non il nulla.
Per conseguire il nulla non v'è bisogno di organizzare un sì vasto, complesso e geniale funzionamento di mezzi quale l'Universo !

802ª Scoperta - Ogni cosa od essere dell'Universo ha valore inferiore all'anima umana ed è preposto alla difesa ed al servizio di questa e non viceversa.

803ª Scoperta - L'esistenza, l'organizzazione e le funzioni di ogni parte e del complesso dell'Universo, della società umana e del corpo umano hanno per fine ultimo di rendere possibile l'istruirsi ed il manifestarsi dell'anima nel mondo fisico per un certo periodo di tempo (vita umana).

804ª Scoperta - La catena delle finalità dell'Universo è unidirezionale e comincia dalla mobilità dello spazio ponderale che ha per effetto di produrre gli elementi primi della materia, che a loro volta rendono possibile l'aggregarsi di essa in grandi masse che costituiscono gli astri ed i pianeti, i quali hanno la finalità di rendere possibile la vita dei regni minerale, vegetale ed animale, regni che a loro volta consentono la vita del corpo umano, il quale infine è indispensabile affinchè l'anima umana possa conoscere e manifestarsi nel mondo fisico. Le finalità sono irreversibili.

805ª Scoperta - L'irreversibilità delle finalità indica come scopo ultimo e supremo dell'Universo l'anima umana. Ergo, tutto l'Universo è preposto alla difesa ed al

servizio dell'anima, e di conseguenza l'anima umana ha valore superiore a tutto il mondo fisico vivente o no.

806ª Scoperta - L'Universo è un immenso ed ingegnosissimo complesso di mezzi di difesa volti tutti alla finalità ultima di rendere possibile la vita del corpo umano, affinchè in questo possa manifestarsi per un certo periodo di tempo l'anima umana. Ne consegue che tali mezzi implicano una Mente superiore che li abbia ideati, creati, ordinati e che li azioni al fine predetto. Ergo, l'Universo dimostra l'esistenza di Dio.

807ª Scoperta - L'ipotesi che l'Universo fisico sia sorto dal caos per combinazioni fortuite di elementi materiali, implica la preesistenza del caos stesso, cioè la preesistenza di una sostanza materiale e del suo movimento disordinato, e quindi di un Essere che abbia creato tale sostanza originaria ed i suoi moti. L'ipotesi del caos non dimostra quindi, come ritengono i materialisti, che Dio non esiste, ma bensì ne dimostra l'esistenza al pari di una creazione direttamente ordinata, senza l'opera del caos.
Creazione diretta od indiretta sono due modalità diverse di operare che presuppongono sempre un operatore.

808ª Scoperta - L'anima è creata direttamente da Dio, perchè essendo essa un'entità spirituale, per il principio unifenomenico, non può essere generata dal mondo fisico capace solo di trasmettere movimenti di materia. Ergo, l'esistenza dell'anima dimostra l'esistenza di Dio.

809ª Scoperta - La forza d'inerzia, come tutte le altre forze e sensazioni ad essa equivalenti, è un'entità esclusiva del mondo spirituale irreperibile nel mondo fisico, ma atta a produrre in questo accelerazioni di spazio allo stato fluido od aggregato in masse più o meno grandi.

810ª Scoperta - Il principio unifenomenico che ci assicura che nel mondo fisico non vi sono che accelerazioni di spazio, e nel mondo spirituale vi sono le sensazioni corrispondenti, forze comprese; le 10 equazioni psico-fisiche che ci assicurano che ad

ogni accelerazione di masse nel mondo fisico corrispondono le equivalenti sensazioni nel mondo spirituale; la legge della conservazione della quantità di moto nel mondo fisico, che ci assicura il conservarsi dell'equivalente impulso nel mondo spirituale, costituiscono la triplice dimostrazione che le diverse parti dell'Universo, ed i loro fenomeni, essendo dovuti al sorgere ed al mantenersi di movimenti vari, ordinati e coordinati di spazio, dipendono dal sorgere, dal mantenersi delle equivalenti varie, ordinate e coordinate forze del mondo spirituale. Ergo, l'Universo e tutti i suoi fenomeni non sono dovuti e retti dalle leggi del caso, ma bensì causati e retti da ben calcolate forze del mondo spirituale.

811ª Scoperta - La legge unifenomenica del mondo fisico, le 10 equivalenze psico-fisiche e la conservazione della quantità di moto e del relativo impulso, dimostrano l'esistenza di un mondo spirituale.

812ª Scoperta - Il fatto che lo spazio fluido ed ogni movimento di esso è sorto, si mantiene e si svolge in determinate modalità e località a causa di adatte forze del mondo spirituale, è la prova che una Mente eccelsa di natura spirituale, non solo ha creato lo spazio fluido e l'ha posto in movimento con forze spirituali, ma anche mantiene queste forze, le ordina, le proporziona, le coordina e le dirige in permanenza a quelle determinate finalità di rendere possibile l'esistenza del complesso e vasto mondo fisico, quale unico ambiente adatto alla vita del corpo umano, affinchè in questo sia possibile il manifestarsi dell'anima umana, cosa che abbiamo visto essere lo scopo ultimo dell'Universo.

813ª Scoperta - La volontà di Dio è la causa prima dell'Universo che si esplica mediante le forze del mondo spirituale, le quali pongono in moto nel mondo fisico lo spazio fluido ponderale, il quale è la causa seconda che produce coi suoi movimenti la materia e tutti i suoi fenomeni. Le relazioni e le possibilità della causa seconda rispetto a quelle della causa prima, sono esattamente quelle indicate da S. Tommaso d'Aquino.

§ 66° - PROVE PSICO-FISICHE CHE SOLO L'UOMO HA UN'ANIMA RAGIONEVOLE - DIMOSTRAZIONE DELLA CREAZIONE, UNITÀ, INDIVISIBILITÀ ED IMMORTALITÀ DELL'ANIMA UMANA.

Taluni pensatori sono giunti a supporre che un'anima universale si ripartisca in ogni cosa od essere, confondendo così l'Universo col suo Creatore. Ma tale panteismo non può reggersi, essendo in netto contrasto con le basi sperimentali della costituzione fisica speciale che richiede un corpo affinchè in esso si manifesti un'anima. Infatti noi abbiamo dimostrato che condizione minima affinchè un corpo sia sede di un'anima è che tale corpo sia munito di un complesso di organi di senso e di moto e pertanto resta escluso che tutti gli esseri del regno minerale e del regno vegetale abbiano un'anima.

Al solo caso degli animali, uomo compreso, resterebbe supponibile quindi la ripartizione di quell'anima universale, che perciò non sarebbe più universalmente ripartita, come i panteisti sostengono. In altre parole, poichè la legge unifenomenica e le 10 equivalenze psico-fisiche ci assicurano che le sensazioni, forze comprese, sono di natura spirituale, tutti i corpi che non hanno organi di senso e di moto, non hanno sensazioni, nè possono moversi a volontà, e quindi la mancanza di tali attività proprie dell'anima, costituisce la prova sperimentale che tali corpi non hanno anima. Se poi, come abbiamo dimostrato, si considera che l'anima più perfetta e completa caratterizzata dalla facoltà del raziocinio, ha bisogno di organi nervosi speciali e ben diversi da quelli che dispongono le bestie, organi che si riscontrano solamente nell'uomo, si vede subito come resti confutata in pieno la tesi panteista, e resti dimostrato sulla base sperimentale della costituzione fisica di ogni cosa od essere creato, che solo l'uomo ha un'anima ragionevole, capace cioè di un pensiero che assurge alle vette di comprendere non solo il meccanismo ed il funzionamento dell'Universo e del corpo umano in cui essa è racchiusa, ma altresì di comprendere lo scopo del creato, l'esistenza di un mondo spirituale, l'esistenza di se stessa e di Dio.

In base alla scienza sperimentale che è fondata sul concetto newtoniano di non ammettere alcuna entità se non dietro manifestazioni positive di essa, dobbiamo quindi forzatamente convenire che l'unico essere che oltre ad aver sensazioni e moti volontari ha anche raziocinio è l'uomo, e ciò non solo perchè tali attività dell'animo sono innegabili in quanto sperimentalmente avvengono e si percepiscono direttamente, ma anche perchè la costituzione fisica del sistema nervoso del corpo umano ha mezzi adeguati che gli

altri esseri o le altre cose dell'Universo non hanno, come dimostra l'anatomia.

Sia le manifestazioni psichiche, che la costituzione fisica, ci danno quindi le prove sperimentali che solamente l'uomo è dotato di un'anima ragionevole. Ma con ciò resta demolita la tesi panteistica che un'anima ragionevole sia ripartita in tutte le cose e gli esseri creati.

Si tratta ora di dimostrare che l'anima umana non è quella stessa di Dio, ma bensì ben distinta da essa. Le prove di ciò sono numerose ed inoppugnabili; ne citeremo qui alcune delle più importanti:

1°) Se l'anima umana fosse una parte di quella di Dio, essa conoscerebbe il mondo fisico, invece essa quando scende nei neonati lo ignora totalmente.

2°) Se l'anima umana fosse quella di Dio, od una sua parte, sarebbe onnisciente e perfetta e non avrebbe bisogno nè scopo di compiere esperienze nel mondo fisico.

3°) Se l'anima umana fosse parte di quella di Dio, non farebbe cosa contraria a questo, come si verifica quando ne trasgredisce le leggi.

4°) Andando contro la volontà di Dio, l'anima umana palesa la sua individualità, la sua differenziazione da quella del Creatore.

5°) La limitazione, l'imperfezione, la contrarietà, il disordine, la debolezza, l'incertezza, la cattiveria, che caratterizzano l'anima umana sono in netto contrasto con la illimitata potenza, sapienza, perfezione, ordine, fortezza, certezza e bontà che deve necessariamente avere l'anima di un Creatore, e perciò queste diverse caratteristiche ci dicono che l'anima umana e ben distinta ed infinitamente inferiore allo spirito Divino.

6°) Prima di trasgredire una legge divina, vi è una lotta interna ed una decisione più o meno rapida. Il corpo da sè non può muoversi nè al bene nè al male. Noi sentiamo che vi è qualche cosa in noi di indipendente che decide di ascoltare o meno la volontà di Dio, a volte ben diversa dalla nostra.

7°) Se l'anima fosse universalmente ripartita in tutte le cose e gli esseri del Creato, non si giustificherebbe la catena delle finalità volte tutte a favore esclusivo dell'anima umana, con sacrificio di tutte le altre parti di anima che sono nelle altre cose ed esseri.

8°) Se l'anima fosse universalmente ripartita, non si giustificherebbero le diverse possibilità, istruzione, manifestazione e difesa che le offrono gli infiniti corpi dell'Universo. Contro il principio sperimentale che le difese sono proporzionali ai valori da difendere, le varie parti di quell'anima di egual valore perchè universale, avrebbero protezioni e possibilità assurdamente sperequate ed inadatte.

9°) Se l'anima fosse universalmente ripartita, non si comprenderebbe perchè tra uomo ed uomo essa si manifesta così individuale e diversa sino a non riconoscersi come unica, sino a combattersi come entità estranea.

10°) Non si comprenderebbe nemmeno il perchè tante parti di anima eguali dovrebbero compiere tutte l'esperienza del mondo fisico, quando sarebbe sufficiente che una di tali parti o l'anima intera compisse tale esperienza.

11°) Non si comprenderebbe nemmeno il perchè a ciascun uomo è dato un aspetto diverso, se non per far distinguere attraverso fisionomie particolari un'anima da un'altra. La finalità delle caratteristiche fisiche di ciascun individuo è quella di rendere possibile anche nel mondo fisico la distinzione di un'anima dall'altra perchè esse sono ben diverse fra di loro.

Tutte le dimostrazioni ora date ci provano inconfutabilmente che solamente l'uomo ha un'anima ragionevole fra gli esseri del Creato, e che tale anima è ben distinta dallo Spirito Divino.

Ci resta ora da provare che l'anima umana è creata allorchè è pronto il corpo adatto per riceverla, e che alla morte di questo essa gli sopravvive eternamente.

Che l'anima umana non preesista alla creazione del corpo, è dimostrato dal fatto inconfutabile della di lei assoluta ignoranza ed incapacità appena si manifesta nei neonati. Se essa fosse esistita precedentemente, dovrebbe essere a conoscenza del mondo fisico o di quello spirituale, invece essa è completamente ignorante di entrambi, e solamente il lungo, curioso e paziente esperimento che compie attraverso gli organi del corpo umano, la mettono in grado di conoscere questo mondo fisico e di manifestarsi in esso. Con l'uso di tali organi essa viene anche a conoscere le leggi divine, l'esistenza di un mondo spirituale di cui fa parte, e di Dio che l'ha creata.

Coloro che sostengono la metempsicosi, appoggiandosi su ricordi vaghi ritenuti arbitrariamente provenienti da vite precedenti, non pensano che tali ricordi possono derivare da cose viste, sognate od immaginate in questa vita. Di reale, di positivo, di preciso, di assoluto, di scientifico, di incontestabile, v'è il fatto che i bambini non sanno nulla al loro apparire in questo mondo, e che acquistano solo conoscenza di esso con lo svolgersi della loro vita. Certi teosofi per sostenere la metempsicosi anche di fronte al fatto inconfutabile che l'anima dei neonati è ignorante di tutto, avanzano l'idea che essa perde la memoria delle vite precedenti.

Ma con tale ragionamento questi teosofi non s'accorgono che contraddicono lo scopo per cui essi sostengono la metempsicosi, scopo che è quello di rendere possibile l'evoluzione dell'anima in base alle esperienze delle vite precedenti. Infatti se l'anima non ricorda gli eventi delle passate incarnazioni, come può trarre da essi ammaestramento, pentimenti e propositi di migliorare?

Tutte le ipotesi di metempsicosi sono fantasie in contrasto con questa realtà sperimentale, la quale ci dimostra che l'anima umana è creata appena è pronto il corpo umano che essa deve vivificare.

Che l'anima umana duri eternamente, una volta creata, è stato da noi già dimostrato basandoci sul concetto che avendo essa valore superiore ad ogni cosa od essere del Creato, non può morire e precipitare nel nulla, perchè ciò sarebbe in contrasto con l'immenso lavorio dell'Universo che sarebbe fatto per nulla, ed in contrasto col fatto che se l'anima umana fosse mortale, sarebbe eguale allo spirito di conservazione delle bestie, mentre la legge delle difese ci dice che essa è un'entità di valore superiore.

Ma per altra via si può dimostrare l'eternità dell'anima umana, considerando la durata dell'Universo.

Abbiamo visto che le nebulose più lontane da noi ci inviano raggi che impiegano milioni di anni per arrivare sulla Terra, e certamente con l'andare dei secoli i più potenti mezzi di osservazione ci metteranno in grado di scoprire ammassi di stelle le cui distanze saranno valutabili a miliardi di anni luce, e biliardi, a triliardi, ecc. Ora è certo che l'anzianità dell'Universo deve essere almeno eguale al tempo che impiega la luce a pervenirci dal più lontano ammasso visibile. In altre parole se quell'ammasso si vede, vuol dire che esisteva quando è partito di là quel raggio che noi percepiamo ora dopo tanti anni di percorso. Ma se esisteva a quell'epoca quell'ammasso, vuol dire che esisteva l'Universo. Quindi, possiamo ben misurare l'anzianità minima dell'Universo, dal tempo che impiega la luce a pervenirci dalle stelle più lontane.

È questo un concetto nuovo che introduciamo per valutare l'anzianità dell'Universo dalla sua estensione, ma da altri calcoli basati sulla anzianità del nostro pianeta, risulta che l'Universo è un vegliardo che ha al minimo miliardi di anni e che durerà ancora chissà quanti altri miliardi di anni. Ora se esso è stato creato al fine unico di rendere possibile la manifestazione in esso dell'anima umana e questa ha un valore superiore all'Universo, essa deve durare di più di esso, perchè se durasse di meno, tale valore si annullerebbe e con ciò verrebbe ad essere inferiore al valore dell'Universo che permarrebbe positivo sopravvivendo all'anima umana. È ben vero che noi non sappiamo quando e se l'Universo avrà una fine, ma nel caso non abbia mai fine, l'anima dovendo durare più di esso, a maggior ragione sarà eterna. Se viceversa la potenza divina vorrà piombare nel nulla l'Universo, sia pure fra trilioni di sestilioni di anni, l'anima umana deve sopravvivere a tale catastrofe, perchè se essa perisse anche molto tempo dopo, tornerebbe nel nulla e vano sarebbe stato l'immenso, geniale e lungo sfolgorio dell'empireo, se l'anima umana scopo di esso non gli sopravvivesse eternamente. Annullato l'Universo ed

annullata l'anima il loro valore sarebbe allora eguale, essendo per entrambi nullo, e ciò in netto contrasto col principio che l'Universo essendo un complesso di difesa dell'anima deve avere valore minore di essa.

Da quanto sopra esposto possiamo enunciare le seguenti scoperte:

814ª Scoperta - Sia la costituzione fisica del corpo umano che le manifestazioni psichiche, costituiscono le prove sperimentali che solamente l'uomo possiede un'anima ragionevole.

815ª Scoperta - Le 11 prove Todeschini ci dimostrano che ogni anima umana è un'entità spirituale ben distinta dalle altre e dallo Spirito Divino, e che la concezione panteistica è un assurdo.

816ª Scoperta - La dimostrazione che l'anima umana è creata quando nasce il corpo che deve vivificare, e che non era preesistente ad esso, è data dal fatto che essa è completamente ignorante di qualsiasi nozione del mondo fisico e di quello spirituale allorchè si manifesta nel corpo nei neonati.
La metempsicosi, quindi, basata sulla preesistenza e sulla trasmigrazione delle anime nei vari corpi dell'Universo è un assurdo che viene smentito dal fatto sperimentale inoppugnabile di cui sopra.

817ª Scoperta - La dimostrazione che l'anima umana, una volta creata, è imperitura, è data dal fatto che essa ha valore sempre superiore all'Universo creato per lei, e perciò deve esistere eternamente come esso, o sopravvivergli eternamente se esso perisce.

§ 67° - COME LA VERA SCIENZA E LA VERA FILOSOFIA NON POSSONO PORTARE CHE A DIO - LA DENUNCIA DELLA MENTALITÀ ANTI-SPIRITUALE COME CAUSA DI PARZIALITÀ DELLA SCIENZA E DELLA SUA CRISI - LE BASI PER L'AVVENTO DI UNA NUOVA SCIENZA IMPARZIALE E LO STATO DI MERITO DEI CERCATORI - CONCILIAZIONE TRA SCIENZA, FILOSOFIA E RELIGIONE.

Allorchè iniziammo questo volume, eravamo ben lontani dal supporre dove ci avrebbe condotto questo lungo e faticoso studio. In noi era solo l'idea di un Universo fluido-dinamico ed il proposito fermissimo di compiere una profonda e vasta indagine storico-scientifica per constatare se quell'idea rispondesse o meno alla realtà fisica e se fosse stato possibile con essa scartare definitivamente o conciliare le varie concezioni fisiche del mondo e dei suoi fenomeni che nella filosofia e nella scienza esatta tengono diviso il pensiero umano da millenni. Questo allo scopo di conseguire, una volta per sempre, una visione ed una meccanica unitaria che costituisse la base indiscussa atta a rendere libero il pensiero umano per le ulteriori conquiste, eliminando i dubbi corrosivi che comportano le antitesi ed il dispendio di tempo che richiede la continua revisione delle basi.

Comprendemmo bene che per questo vasto ed ardito progetto, avremmo dovuto spendere la vita, nostro unico bene, e che data la mentalità odierna avremmo dovuto attenerci alla scienza pura e sperimentale, escludendo qualsiasi fantasticheria arbitraria, e perciò ci proponemmo di seguire rigorosamente la via che gli sviluppi fisici-matematici e sperimentali ci avrebbero indicato.

Una catena di confronti, di procedimenti, di relazioni, di ragionamenti e di prove sperimentali ci ha portato a centinaia di scoperte impensate e strabilianti che ci hanno svelato in pieno il meccanismo e l'essenza intima dei fenomeni più misteriosi che si sono sdoppiati in una manifestazione del mondo fisico da una parte, ed in una manifestazione del mondo spirituale dall'altra.

Tutti i fenomeni del mondo fisico sono stati identificati in particolari movimenti di spazio, epperò la mobilità di questo è stata dimostrata come fenomeno unico del mondo fisico, sì che diventava indispensabile trovare dove si formassero le sensazioni, forze comprese. E così, per rintracciare queste

sensazioni, abbiamo dovuto dal mondo esterno passare agli organi periferici del corpo umano, e da questi risalire lungo la rete nervosa sino agli organi centrali del cervello, scoprendo che questo ha costituzione e funzionamento tali che in obbedienza alla legge unifenomenica non produce che vibrazioni di corpuscoli o di spazio elettro-magnetiche, le quali implicano l'esistenza di un organo che le trasformi e le riveli sotto forma di sensazioni, organo che deve essere di natura spirituale, in quanto le sensazioni stesse non sono reperibili nel mondo materiale, ma bensì sono attività esclusivamente temporali.

Così, senza averne l'intenzione premeditata, seguendo rigorosamente i procedimenti scientifici, arrivammo alla dimostrazione dell'esistenza dell'anima umana, del mondo spirituale e di Dio. Arrivammo a concludere che il mondo fisico è stato originato, è azionato, ed è conservato in movimento da forze del mondo spirituale, poichè le forze non esistono nel mondo materiale. Arrivammo a dimostrare la indispensabile esistenza di Dio quale ideatore e creatore dell'Universo, Creatore che è presente con la sua essenza e la sua potenza, come operatore in ogni parte dell'Universo.

Abbiamo poi visto come Dio, causa prima, operi con le forze che sono di natura esclusivamente spirituali, sullo spazio del mondo fisico, e come tale spazio così sollecitato si muova formando la materia e producendo tutti i suoi fenomeni, operando per tal modo come causa seconda dell'Universo.

Siamo giunti poi a provare che l'anima umana è un'entità spirituale individuale, distinta dal corpo e dallo Spirito di Dio, e che una volta creata da Questi dura eternamente.

Abbiamo demolito tutte le teorie panteistiche, dimostrando che minerali e vegetali non hanno anima, e che le bestie sono dotate di uno spirito di conservazione che muore col loro corpo, mentre solamente l'uomo è dotato di un'anima ragionevole ed immortale.

Abbiamo dimostrato inoltre la supremazia dei valori spirituali rispetto a quelli materiali, ed altresì che il corpo deve servire l'anima e non viceversa. Infine abbiamo dimostrato come l'Universo intero abbia per finalità ultima di rendere possibile il manifestarsi in esso dell'anima umana per un certo periodo di tempo. Ne consegue che se un Universo intero è stato creato e si mantiene in azione per rendere possibile la vita umana, è certo che va contro tutta l'opera della natura e del Creatore chi stronca con l'omicidio od il suicidio tale vita. Di qui la logica del 5° comandamento: *non ammazzare*. Ma non solo l'uomo si deve limitare a non commettere tale reato, ma per armonizzare con tutta l'opera del creato e la volontà del Creatore, deve evitare tutte quelle azioni che vengono a danneggiare gli altri uomini, e compiere invece tutti quelli che favoriscono la loro vita, epperò scaturisce da ciò il supremo insegnamento di Cristo: — *Ama il prossimo tuo come te stesso* ! —

Questa norma basilare contiene in sè tutti gli altri comandamenti circa lo spirito che deve animare le relazioni tra gli uomini, ed oltrepassa quei comandamenti stessi sino a giungere alla grandezza del perdono e dell'amore dei nemici, caratteristica questa che distingue il cristiano vero, perchè come disse Gesù nel discorso delle beatitudini: — *Se amate quelli che vi amano che meriti avete?* —

È chiaro che se per essere in armonia col creato ed il Creatore bisogna amare tutti gli uomini compresi i propri nemici, a maggior ragione si deve amare Dio signore di tutto. Anzi l'uomo non può esplicare nè comprendere a fondo l'amore del prossimo se non riconosce ed ama prima di tutto Dio.

Nel Vangelo di S. Matteo (XXII - 34-40) è scritto infatti che Gesù interrogato in merito rispose: — « *Amerai il Signore Dio tuo, con tutto il cuore, con tutta l'anima tua, e con tutta la tua mente. Questo è il primo comandamento ed il più grande; il secondo poi è simile a questo: amerai il tuo prossimo come te stesso. In questi due comandamenti si appuntano tutta la legge ed i profeti* ». —

Da tutto quanto esposto si vede chiaro che attraverso una trattazione essenzialmente scientifica siamo pervenuti non solamente a provare l'esistenza di Dio, di un mondo spirituale e dell'anima umana, basi principali della religione cristiana, ma anche siamo pervenuti alle sue leggi morali, alla sua etica, epperò bisogna convenire che è falso che la vera scienza conduca all'ateismo, ma viceversa è vero il contrario, e cioè che essa conduce a Dio.

Del resto se si riflette bene non può essere che così. Infatti l'oggetto di studio della scienza è l'Universo, ideato e creato da Dio, e l'uomo se fa della scienza esatta, non può che scoprire nel mondo i meccanismi, le leggi, le funzioni e le finalità inventate e volute da Dio. Il corpo umano ed i suoi organi di senso, che sono i mezzi di indagine primi, e l'anima che è l'organo del pensiero che scopre e trova le relazioni, sono anch'essi ideati e creati da Dio. Quindi, sia l'oggetto di studio, che colui che lo compie e tutti i suoi mezzi d'indagine, sono stati ideati e creati da Dio.

In tali condizioni, come si può concepire che la vera scienza non porti a Dio? Si può concepire solo una scienza falsa od erronea, cioè una scienza che non è più tale, o che lo è solo parzialmente per quelle nozioni di essa che non contraddicono o coincidono alle verità del creato o del Creatore.

Bussola di orientamento della scienza esatta doveva e dovrebbe, quindi, essere tale concetto; invece quando Galilei fondò la scienza sperimentale, osservando che col fare appello alla volontà divina non si spiega nulla, perchè così si spiega con egual facilità tutto, veniva con ciò ad escludere arbitrariamente ed a priori ogni finalità mitica, orientando la mentalità scientifica a tener conto solamente dei fenomeni materiali ed a bandire quelli spirituali.

Questa mentalità arbitraria ed assurda per una scienza che si professa e si professava imparziale, si mantenne e si diffuse alimentata nell'ateismo aprioristico di taluni pensatori, nell'agnosticismo e materialismo di altri, sì che sia con l'antica concezione di causa ed effetto, sia con la moderna concezione di probabilità di un evento, che pur presuppongono entrambe un Dio, gli scienziati si sono incaponiti tuttavia a voler considerare tutti i fenomeni come manifestazioni del mondo fisico, attribuendo così a questo erroneamente anche le sensazioni, forze comprese, che sono manifestazioni psichiche di quel mondo spirituale che la scienza non ha mai voluto considerare, e ciò in netto contrasto col principio basilare che essa si era proposta e si propone di seguire, quello cioè di attenersi solo alla realtà sperimentale, la quale per altro non si manifesta solamente con fenomeni fisici, ma anche spirituali.

Così, ironico a dirsi, la scienza sperimentale fu illusa dalle apparenze che voleva evitare, ed attribuendo erroneamente le sensazioni, forze comprese, al mondo fisico, lo popolò di fantasmi e si pose in condizione di non distinguere più quella realtà fisica che fu ed è lo scopo della sua esistenza, nè di comprendere i fenomeni particolari e quelli di insieme, perchè essi presentano delle inconciliabili contraddizioni che non sono risolubili se non tenendo conto del mondo spirituale.

Conseguenza di ciò fu ed è la mentalità anti-spirituale della scienza esatta che fu ed è ritenuta come garanzia di imparzialità di ricerche, indicatrice di realtà fisiche, debellatrice di oscurantesimo, acceleratrice di progresso scientifico; è invece proprio la mentalità che ha arbitrariamente escluso i fenomeni sperimentali più importanti dello spirito, è la mentalità che ha indicato delle illusioni come realtà fisiche, è la mentalità che ha mantenuto la mente umana nell'oscurità popolandola di fantasmi, è la mentalità che ha ritardato di secoli le scoperte dell'essenza intima e del meccanismo dei fenomeni, nonchè la scoperta del mondo spirituale, delle sue relazioni con l'Universo fisico opponendosi al progresso scientifico che si sarebbe avuto immancabilmente se il para-occhi di quella mentalità non avesse costretto l'intelletto degli scienziati a guardare solo in direzione della materia.

Per troppo tempo si è dato alla frase « metodo sperimentale » un sapore anti-spirituale ! Per troppo tempo non si è voluto pensare che se vi sono certezze sperimentali fisiche, ve ne sono anche di quelle spirituali, come le sensazioni, forze comprese, ed il pensiero, che sono manifestazioni inconfutabili come il moto di una massa.

Noi siamo convinti, come di certo lo era il cardinale Bellarmino, che Galilei da buon cristiano non intendeva in alcun modo menomare verità religiose instaurando il metodo sperimentale, ma intanto, anche non volendo, egli ha introdotto con esso quella mentalità scientifica anti-spirituale che

infatti da quei tempi persiste arbitrariamente ed illogicamente ed ha caratterizzato sino ad oggi la scienza esatta, essendosi Galileo dimenticato di chiarire che il metodo non doveva servire a dare solo certezze di fenomeni e leggi fisiche, ma anche di fenomeni e leggi spirituali non meno rilevabili e reali dei primi.

Siamo persuasi che l'errore non è tutto di Galilei, ma influenzati dall'apparire di una scienza che sembrava voler tener conto solo del mondo materiale, e che sembrava inattaccabile, altri pensatori credettero di confermare quella mentalità anti-spirituale, così che l'Hobbes giungeva a dichiarare che oggetto della scienza è solo la realtà corporea; lo Spinosa avanzando oltre giungeva ad asserire che l'uomo crede che ogni cosa sia diretta a suo vantaggio e che gli dei lavorino per questo e quando nessun scopo è supponibile egli trova la spiegazione nella volontà di Dio, e così via.

Con questa indagine non abbiamo inteso di risuscitare la questione Galilei, ormai superata, ma abbiamo solamente voluto ricapitolare com'è sorta e si è sviluppata la mentalità anti-spirituale della scienza esatta e della filosofia atea, e sopratutto abbiamo voluto chiarire come tale mentalità non solo è dannosa all'uomo in quanto può trascinarlo lontano da Dio, ma anche è dannosa alla scienza stessa in quanto escludendo a priori ed arbitrariamente i fenomeni spirituali, essa cade in un ginepraio di apparenze e di errori, e viene a peccare dell'imparizalità che deve avere sempre una scienza degna di tal nome.

In altre parole noi protestiamo altamente perchè la scienza tenga conto non solamente delle prove sperimentali del mondo fisjco, ma anche delle prove del mondo spirituale, e questo ci sembra che rientri nell'imparzialità scientifica.

Nè si può obiettare che sinora non si è tenuto conto che le sensazioni, forze comprese, potessero costituire prova di un mondo spirituale, in quanto nessuno aveva scoperto ciò prima di noi, perchè invece molti scienziati e filosofi pervennero nel passato all'ipotesi che le sensazioni non esistessero nel mondo fisico.

Galilei stesso nel Saggiatore (1623) dichiarava che le sole proprietà che avremmo dovuto attribuire alle cose erano la figura, la grandezza, il moto e la quiete. Egli sosteneva che solo per un pregiudizio alimentato dal senso, noi consideriamo come proprietà assolute il gusto, il colore, il calore ecc., ma che questi non sono che nomi da noi dati alle cose quando producono in noi certe sensazioni, che hanno sede in noi e non nelle cose.

Dunque Galilei, e tanti altri, videro, ed erano convinti, che le sensazioni non esistevano nel mondo fisico, ma non poterono pensare che ciò costituisse una prova del mondo spirituale perchè la mentalità anti-spirituale del loro metodo, non poteva far sorgere in loro un'idea, che viceversa sarebbe

sorta facilmente in uno scienziato imparziale, pronto ad ammettere egualmente fenomeni materiali o spirituali, a seconda delle prove sperimentali; in uno scienziato cioè che conoscendo la rivelazione divina non poteva più ignorare l'esistenza di un mondo spirituale, od almeno la sua ipotesi.

Da tutte queste considerazioni, emerge chiaro che occorre iniziare una nuova epoca scientifica che bandisca la mentalità anti-spirituale e che abbia come bussola di orientamento il concetto basilare che: **"Una scienza esatta ed imparziale deve tener conto sia dei fenomeni materiali che dei fenomeni spirituali".**

Questo tanto più che la nostra teoria ha aperto la porta per l'avvento di questo nuovo indirizzo, provando in modo inconfutabile che accanto al mondo fisico v'è un mondo spirituale che lo ha originato, lo regge e che apertamente si manifesta a noi attraverso sensazioni e pensiero.

Ma non solamente noi auspichiamo questa nuova epoca e la iniziamo, ma vogliamo ben precisare ed introdurre il concetto che: **"Lo scienziato non può comprendere rapidamente, bene ed a fondo nessun fenomeno nella sua essenza, nel suo meccanismo, nel suo funzionamento e specialmente nelle sue finalità, se la sua mente non è nello stato di merito di Dio".**

Per comprendere bene questo concetto basilare, immaginiamo che un grande inventore abbia ideato e costruito una macchina meravigliosa, con mille segreti a noi sconosciuti. Posti di fronte a questo complesso di organi misteriosi, noi prima di comprendere i principî scientifici sui quali è basato, la costituzione ed il funzionamento, dovremmo fare un lungo ed accurato studio e cento ipotesi più o meno errate. Anche oggi un apparecchio radio, col suo groviglio di fili resta un mistero per molti, e quelli che lo comprendono, è perchè essi hanno avuto i lumi dalle spiegazioni rese pubbliche da Marconi. Molto più rapidamente e bene comprenderemmo, quindi, se l'inventore della macchina ci spiegasse tutto. Ma perchè egli ci riveli il suo segreto e per assimilare ciò che egli dice, bisogna anzi tutto che ci rendiamo amici di lui, che ci spogliamo dei nostri preconcetti, occorre insomma che entriamo in quella disposizione di spirito speciale che è condizione indispensabile per assimilare qualsiasi nozione, bisogna in una parola che umilmente ci rimettiamo a lui e che siamo disposti a credere quello che ci dirà.

Qual'ora noi gli lasciassimo comprendere di essergli nemici, di voler scartare a priori ogni suo insegnamento come falso, di voler spiegare la sua invenzione con nostre idee magari errate, egli di certo sorriderebbe e ci lascierebbe sbizzarrire, ma noi dureremmo molto tempo e sprecheremmo molte fatiche e forse non arriveremmo mai a comprendere la sua invenzione, specie se questa è basata su fenomeni e leggi a noi ancora sconosciute.

Ora se questo accade per una semplice invenzione umana, a maggior ragione accade per le infinite e strabilianti invenzioni dell'Universo. Nè si può dire che un'inventore umano è presente e ci può spiegare il suo trovato, mentre Dio non si vede e perciò non può impartirci lezioni, poichè Egli è presente ovunque e può ispirarci nell'animo direttamente, se lo vuole e lo meritiamo, ed inoltre con la sua rivelazione divina ci ha già indicate le finalità ultime del Creato. Se noi non diventiamo suoi amici seguendo le sue leggi, non meritiamo il suo aiuto. Se noi non vogliamo credere a quel che ci ha detto con la rivelazione, allora ci poniamo nella condizione già descritta di colui che avversa e non vuole ascoltare l'inventore, col risultato negativo, o ben scarsamente positivo od erroneo in cui si è posta la scienza esatta sin dal suo nascere con la mentalità anti-spirituale.

Tutto l'Universo e noi stessi, ed i nostri organi di senso e di indagine, e la nostra anima che ragiona sui fenomeni e sulle leggi, sono stati ideati e creati da Dio. Come possiamo sperare di scoprire rapidamente e bene ogni mistero e verità se non ci abbandoniamo a Lui, se non crediamo alle sue rivelazioni, alle sue ispirazioni, e soprattutto non gli siamo amici col seguire i suoi comandamenti?

È questo lo stato di merito in cui deve essere lo scienziato della nuova epoca, affinchè il suo lavoro abbia il più alto rendimento. Agli uomini tutti spetta poi il compito e la responsabilità di applicare i ritrovati della scienza solamente a conseguire il bene, e non il male dell'umanità.

Con le dimostrazioni da noi date della esistenza del mondo spirituale, non solo abbiamo spiegato i fenomeni fisici più misteriosi nella loro essenza intima e nel loro meccanismo, unificando la scienza e conciliando le antitesi che la ponevano in contrasto con se stessa, ma altresì l'abbiamo riportata alla imparzialità di considerare oltre il mondo fisico anche quello spirituale, sì che essa ritorna ora, come il figliuol prodigo, alla religione, dalla quale riconosce umilmente di essersi allontanata a torto, avendo, sia pur dopo secoli di ricerche, tentennamenti ed incertezze, riconosciuto di aver errato nel non aver voluto considerare il mondo spirituale che viceversa ha dovuto ora forzatamente ammettere in base a prove sperimentali inoppugnabili.

La nostra fatica quindi, non ha avuto per risultato solamente di soddisfare la curiosità, sia pur legittima, di conoscere più a fondo l'Universo, ma ha conseguito un risultato di ben più vasta ed universale portata, quello cioè di aver riconciliato la scienza con la religione e di aver indicato la mentalità imparziale che deve avere lo scienziato e lo spirito di merito in cui deve porsi, affinchè si mantenga in armonia col Creatore, ed abbia da lui i più alti lumi e gli aiuti indispensabili alla maggiore riuscita.

Per quel che riguarda la filosofia invece, è da osservare che i sistemi ap-

parsi sinora si possono dividere in tre grandi categorie: quelli che riconoscono un mondo fisico ed uno spirituale ben distinti; quelli che ammettono l'identità dei due mondi in uno solo (panteisti) e quelli infine che ammettono solamente un mondo fisico (materialisti). Da ciò si vede chiaro che se la filosofia ha il merito, rispetto alla scienza esatta, di aver ammesso con taluni suoi sistemi, il mondo spirituale, ha dall'altro canto il demerito di aver predicato ed oltrepassato l'agnosticismo della scienza, giungendo con taluni sistemi ad affermare solamente l'esistenza del mondo fisico.

Se si compie una statistica, si vede subito che i sistemi panteisti e materialisti apparsi sino ad oggi sono in netta minoranza rispetto a quelli che ammettono un Dio, e ciò diventa ancor più significativo, se si pensa che anche i filosofi ellenici apparsi prima della venuta di Cristo, sono concordi nell'ammettere la divinità, che con Socrate prima, Platone poi ed Aristotele infine assume sempre più distintamente il carattere spirituale. Quest'ultimo poi ha chiaramente ammesso l'anima umana come entità spirituale ben distinta dalla materia, ed assurse al concetto di un Dio unico come causa prima e fine ultimo di tutte le cose, verso cui tutto tende e da cui dipendono l'unità, l'ordine e la vita dell'Universo.

Ma se la netta minoranza dei sistemi filosofici atei ingenera dubbio sulla veridicità delle loro ipotesi, dubbio che aumenta ancor più riflettendo che i maggiori Geni filosofici militano fra i sostenitori della divinità, quel dubbio diventa certezza dopo le nostre scoperte. Infatti l'insostenibilità delle tesi panteistiche, materialistiche ed agnostiche, emerge dalla legge unifenomenica, dalle 10 equazioni psico-fisiche e dalle prove sperimentali costituite dall'esistenza innegabile delle sensazioni e del pensiero, che sono manifestazioni irreperibili nel mondo fisico e proprie del mondo spirituale, mondi che perciò sono entrambi delle realtà ben distinte. Ergo, se non si vuole cadere in contraddizione con le prove sperimentali, se non si vuole bandire il famoso metodo sperimentale, bisogna escludere assolutamente l'ipotesi panteistica, materialistica e agnostica, ed ammettere un Dio nel senso della religione cristiana.

Finora le concezioni filosofiche atee od agnostiche sono state possibili perchè la scienza esatta con quella mentalità unilaterale che abbiamo denunciato, non aveva preso in considerazione i fenomeni spirituali, ma ora che con le nostre scoperte la scienza esatta è pervenuta a dare prove scientifiche sperimentali dell'esistenza del mondo spirituale e della sua distinzione da quello fisico, la filosofia è costretta ad abbandonare quelle ipotesi erronee. Dal che si comprende come la filosofia non può procedere che sui binari delle verità della scienza esatta, e che questa non può che avanzare sui binari delle verità della religione cristiana. Con questo si vengono ad abbandonare

i vicoli tortuosi dell'errore, e si riprende la via maestra sulla quale non resta affatto ristretto l'immenso campo di ricerche che ancora sono da attuarsi per conoscere a fondo l'Universo, nè vengono tarpate le ali del pensiero, come ritiene taluno, ma solamente si procede su una strada che presenta non solamente sicurezza assoluta di verità, ma anche è la linea retta che consente di percorrere maggior spazio in minor tempo. Che così sia lo dimostra il fatto che con la visione unitaria della nostra teoria, abbiamo aperto ed indicato in ogni disciplina delle scienze esatte, nuovi e vasti campi di ricerche per gli studiosi presenti e venturi, ed abbiamo dischiuso alla filosofia non solo la spiegazione degli infiniti misteri fisici e spirituali che si intravvedono dalla azione del mondo spirituale su quello fisico, ma anche additato ad essa l'altissimo compito di portare l'uomo ad avvicinarsi oltre che con la fede, anche con la ragione, sempre più alle verità basilari della religione cristiana, ed all'ammirazione della infinita sapienza, potenza, perfezione e bontà di Dio che splende nel Creato ed in ogni creatura.

Non temano gli scienziati ed i filosofi che restando sulla via maestra, tutto sia esaurito e spiegato, e che a loro manchino su tale via misteri da svelare e problemi da risolvere ! C'è gloria per tutti sulla via del Signore, e l'ultimo uomo della Terra scomparirà che vi saranno ancora misteri da spiegare. I cercatori si mettano in mente che su questa strada maestra v'è anzi la vera ed eterna gloria !

Con questo libro dunque, noi abbiamo elevato le arcate solide e maestose di un triplice ponte che unisce contemporaneamente le tre isole della scienza, della filosofia e della religione, rendendo possibile il superamento degli abissi che le dividevano, sì che d'ora innanzi gli intelletti da Dio improntati col genio, potranno unificare gli sforzi in armonia di basi, di intenti e di pensiero, per portare lo spirito umano sempre più in alto, verso le vette eccelse che da secoli attendono l'anima umana.

Con tale sicurezza, fissiamo i punti basilari raggiunti in questo paragrafo, enunciando le seguenti scoperte:

818ª Scoperta - Tutti i contrasti e le antitesi che hanno posto e pongono la scienza esatta in crisi, sono causati dalla mentalità anti-spirituale che ha caratterizzato il pensiero scientifico dal suo nascere ai giorni nostri. Tale mentalità, escludendo a priori ed arbitrariamente che potessero manifestarsi all'uomo fenomeni spirituali, e considerando perciò tutti i fenomeni come materiali, ha tolto alla scienza quell'imparzialità che è la base prima per la ricerca del vero, e l'ha condotta ad illudersi

delle apparenze che voleva evitare, sì che attribuendo le sensazioni, forze comprese, al mondo fisico, lo ha popolato di fantasmi, ponendosi nella condizione di non distinguere più quella realtà fisica che era ed è lo scopo della sua esistenza, nè di comprendere i fenomeni particolari e d'insieme, perchè essi presentano delle inconciliabili contraddizioni che non sono risolubili se non tenendo conto che oltre ad un mondo fisico esiste un mondo spirituale.

819ª Scoperta - La nostra teoria spazio-dinamica, dimostrando scientificamente l'esistenza dell'anima umana, di un mondo spirituale, e di Dio, principî basilari della religione cristiana, e giungendo all'etica del Vangelo, dimostra che la vera scienza non contraddice, ma anzi conduce a Dio.

820ª Scoperta - La vera scienza non può che giungere alla verità di Dio, poichè sia l'Universo, oggetto di tale scienza, sia lo scienziato che la compie, compresa la sua mente che indaga i fenomeni e le leggi ed i suoi mezzi di indagine primi (organi di senso), sono stati ideati e creati da Dio.

821ª Scoperta - La scienza per essere imparziale deve tenere conto non solamente dei fenomeni fisici, ma anche dei fenomeni spirituali, poichè l'esistenza di questi ultimi è evidente ed inconfutabile come quella dei primi.
In conseguenza come i fenomeni fisici costituiscono prove sperimentali atte a dimostrare l'esistenza del mondo materiale, così per una scienza imparziale, allo stesso diritto i fenomeni spirituali costituiscono prove sperimentali atte a dimostrare l'esistenza del mondo spirituale, dell'anima e di Dio.

822ª Scoperta - Contrariamente a quanto ritenuto sino ad oggi, tutte le forze, nelle loro varie apparenze di inerzia, peso, attrito, giroscopiche, elettro-magnetiche, ecc., nonchè la luce ed i suoi colori, i suoni ed i rumori, gli odori, i sapori, il calore, l'elettricità ed i dolori che le bestie o l'uomo sentono nei loro corpi, non sono fenomeni fisici, ma bensì sono fenomeni spirituali come il pensiero, ai quali corrisponde nel mondo materiale l'unico fenomeno fisico possibile del movimento dello spazio fluido sciolto od aggregato in masse.

823ª Scoperta - La teoria delle apparenze consente la seguente visione sintetica e panoramica del cosmo:
L'Universo fisico è costituito di spazio fluido ponderale i cui moti di rotazione formano la materia ed i suoi campi atomici ed astronomici, e le cui vibrazioni, a secondo della lunghezza d'onda, suscitano nell'anima le varie sensazioni (luce, calore, suoni, ecc.).
Le forze che originano e mantengono i moti dello spazio sono emanate dal mondo spirituale, che per tal modo domina e regge il mondo materiale.

824ª Scoperta - Come per capire più rapidamente e meglio la costituzione ed il funzionamento di un apparecchio sconosciuto occorre cercare e rivolgersi all'inventore di esso, conquistarne l'amicizia e la fiducia e credere alle spiegazioni sue, così lo scienziato per comprendere più rapidamente e meglio i fenomeni nella loro intima essenza, nel loro meccanismo e nelle loro finalità particolari e d'insieme, deve cercare Dio, ideatore e Creatore dell'Universo, credere in Lui ed in ciò che ci ha rivelato, divenire suo amico e rendersi degno delle sue ispirazioni.
Solo in tale stato di merito lo scienziato infatti considererà nel loro enorme valore, oltre ai fenomeni materiali anche quelli spirituali e con entrambi seguendo l'indice delle finalità rivelate, potrà dare il massimo rendimento alle sue ricerche.

825ª Scoperta - Il principio unifenomenico, le 10 equivalenze psico-fisiche ed i fenomeni psichici dimostrando l'esistenza del mondo spirituale, ben distinto da quello fisico, rendono insostenibile qualsiasi ipotesi materialistica, agnostica o panteistica. Ergo, d'ora innanzi la filosofia non potendo contraddire a verità scientifiche sperimentali ed a leggi universalmente valide, dovrà procedere sui binari della scienza esatta, e poichè questa è giunta con la nostra teoria a camminare sui binari delle verità divine, scienza, filosofia e religione resteranno conciliate nella identica concezione dualistica di spirito e materia, e nell'unità di pensiero, di intenti e di opere, esse procederanno ad elevare più rapidamente l'anima umana verso quel Dio per cui essa fu creata e per godere il quale essa trova l'unica ragione di esistere.

§ 68° - IL BENE ED IL MALE PROVE DELL'ESISTENZA DI DIO.

L'argomento capitale degli atei per negare l'esistenza di Dio è il male che l'uomo può subire o vedere in questo mondo. Ciò vuol dire che il bene viceversa induce alla convinzione ed è ritenuto chiara prova dell'esistenza di Dio. Ma poichè l'uomo nella sua vita vede e gode anche del bene e lo distingue come tale, vuol dire che anche il bene esiste, e quindi esiste Dio.

Stante che tutti sono concordi nel ritenere il bene come dimostrazione dell'esistenza di Dio, non ci dilungheremo oltre su tale argomento, ma passeremo a provare invece come anche il male dimostri l'esistenza di un Essere Supremo, ancor più ed ancor meglio del bene stesso.

È un argomento scabroso, che ha tenuto in iscacco la mente dei più acuti intelletti atei e dei più geniali dottori della Chiesa, ma noi francamente non siamo mai riusciti a comprendere come il male possa essere ritenuto prova contraria all'esistenza di Dio, perchè viceversa ci è sempre apparso una delle prove più convincenti che esiste una vita ultra-terrena, e per conseguenza un Essere Supremo.

Sò che molti strabilieranno di questa nostra asserzione e sarebbero ben curiosi di sapere come possiamo giungere alla sua dimostrazione, perciò entreremo subito in argomento, precisando che il male può suddividersi in due grandi categorie: quello che provoca dolore fisico e quello che provoca dispiacere spirituale. Entrambi questi mali ci possono derivare: 1°) per colpa nostra, 2°) per colpa altrui, 3°) per cause varie del mondo fisico.

Tenendo presente che per definizione di vocabolario si intende per male ciò che è contrario al bene, cerchiamo di analizzare partitamente i mali derivanteci dalle tre cause sopra definite.

1°) Se il dolore fisico o spirituale ci è stato causato per nostra colpa, in quanto abbiamo trasgredito ad uno o più comandamenti della legge divina, questo dolore dimostra che quella legge è veramente stata posta da un Dio, in quanto essa ci indicava la buona via da seguire e ci ammaestrava in tempo utile come evitare la colpa e la pena.

Il male che ci deriva per colpa nostra, è quindi una giusta pena che ci dimostra chiaramente come vi sia una giustizia divina che si attua anche in questo mondo. Ora, non solamente gli innocenti, ma persino i colpevoli ed i peccatori riconoscono che un atto di giustizia è prova dell'esistenza di un Dio, allo stesso modo come tutti gli uomini sono concordi nel ritenere l'ingiustizia un male che contraddice all'esistenza di un Essere Supremo.

Da ciò consegue che il male che ci deriva per colpa nostra dimostra veramente l'esistenza di Dio.

Ma vi è di più ! Il male (pena) che l'uomo ha causato a se stesso per aver trasgredito ai comandamenti divini, ha la proprietà di far riflettere chi lo ha commesso e mettergli in evidenza col suo errore e la sua colpa anche la saggezza, l'origine divina di quelle leggi e che la giustizia in questo mondo o nell'aldilà si inquadra a proteggere l'ordine e la finalità di bene che persegue l'Universo intero a favore di tutti gli uomini indistintamente, in modo che il colpevole pervenga a pentirsi, a redimersi, riconoscendo sul serio quel Dio che prima aveva superficialmente considerato, od addirittura negato, e giunga nel profondo della sua coscienza, attraverso il dolore della pena ed il timore di Dio ad amarlo più di ogni bene o cosa creata.

Se il colpevole perviene a questa redenzione a causa del male (pena) che sopporta, tale male deve considerarsi un bene innegabile, non solo perchè ha richiamato l'anima del peccatore al fine di bene per cui è stata creata e per cui si sacrifica l'Universo intero, ma anche e soprattutto pel fatto che ha reso possibile ad essa, in tempo utile, di evitare l'eterna sua perdizione, e di conseguire lo scopo unico per cui essa venne creata, quello cioè di godere per l'eternità il bene sommo di essere unita al suo Creatore.

Il male delle pene terrestri è quindi solamente apparente, sia se si considera il bene superiore che produce all'anima per un periodo di tempo infinitamente più lungo della vita umana e della durata della pena stessa, sia se si considera il bene spirituale che produce ai colpevoli ed agli altri in questa vita, manifestandosi come atto di giustizia che è monito e sprone al bene.

Vi è poi da considerare che il male che l'uomo sopporta in conseguenza della sua colpa è anche indice che giustizia si è compiuta in questo mondo, e quindi indizio quasi certo che non ne verrà compiuta una infinitamente più dannosa e dolorosa nella vita ultra terrena, se il colpevole si sarà redento prima di morire, dimostrando con i suoi pensieri ed i suoi atti che la pena gli è stata più che sufficiente a farlo ravvedere. Giunto a questo stato di grazia il colpevole perviene a considerare il dolore fisico e morale della pena che sconta come una sicura promessa della clemenza divina nella vita ultra-terrena, come benevolenza di Dio atta a salvarlo in tempo utile dalla eterna perdizione, e giunge a benedire ed a sentire quella pena, che prima riteneva male, come il più alto bene che potesse capitargli nello stato di rovina in cui giaceva la propria anima.

Concludendo, quindi, il male che l'uomo causa a se stesso per colpe sue, sia perchè è conseguenza di un atto di giustizia, sempre bene in se stesso per l'ordine ed il bene del prossimo, sia perchè è utile a redimere il colpevole rispetto agli uomini e rispetto a Dio, sia perchè è atto ad evitare al colpevole

un male eterno e ben più grave, è in realtà un male solamente apparente. Sotto tutti i riguardi, quindi, il male che l'uomo causa a se stesso per colpa sua è un bene che dimostra, come qualsiasi altro bene, l'esistenza di Dio.

È ovvio che questo genere di bene se può risultare indispensabile ai colpevoli o peccatori per redimersi, è affatto inutile agli innocenti, e sarebbe follia pericolosa che uno di questi infrangesse la legge divina solo per conseguire con la pena relativa quel bene che egli possiede già senza offendere Dio.

Vi sono tuttavia innocenti che subiscono condanne immeritate, o colpevoli che ricevono pene eccessive rispetto alle colpe loro. Per essi può essere di grande conforto la certezza che se Dio ha pensato a redimere chi aveva pene proporzionali alle colpe, a maggior ragione dispone per coloro che ingiustamente soffrono.

Ma questi casi rientrano in quello del male provocato all'uomo per colpa di altri, di cui diremo al successivo numero 2.

Per ritornare a coloro che ebbero pene proporzionali alle colpe commesse, diremo che, affinchè la dimostrazione fatta possa essere di conforto a milioni di esseri che giacciono nel fondo delle prigioni di tutto il mondo, od a quelli che pur essendo riusciti a sfuggire alla giustizia umana, hanno riportato danni fisici o morali nel commettere i reati, per sfuggire ai castighi, o nel tenersi celati come belve ricercate, occorre che tali esseri entrino nell'ordine di idee di pentirsi sinceramente e redimersi spiritualmente, pervenendo a riconoscere un Essere Supremo ed a rispettare le sue leggi di bontà e di bene. Senza questo capovolgimento quel grande conforto viene a mancare, cioè la pena rimane un male che l'ostinato continua a mantenere a se stesso, pur potendosene liberare anche se permane in catene il suo corpo, pur continuando a subirla anche se è liberato dal carcere.

Quindi se la pena rimane un male relativamente a chi la subisce, è a causa dell'ostinazione del colpevole che lo vuole deliberatamente, e non a causa di Dio, che con le sue leggi prima ha fatto di tutto per far evitare delitto e castigo, e con la giustizia poi ha spronato sulla via del bene.

2°) Se il dolore fisico e morale viene prodotto per colpa di altri uomini, si verificano in genere due casi: o il danneggiato viene compensato con un bene adeguato in questa vita, ed allora la riparazione è effettuata, giustizia è fatta, e ciò dimostra l'esistenza di Dio; oppure tale riparazione in questa vita non avviene, ed allora vi è un'ingiustizia da sanare. Ora in un Universo dove ogni minima perturbazione fisica viene equilibrata, è impossibile che non venga equilibrata la giustizia proprio per l'uomo scopo unico di quell'Universo ! Vi deve essere, quindi, una vita ultra-terrena che renda possibile il ristabilire di quell'equilibrio infranto, dove possa effettuarsi quell'atto di giustizia non eseguita in questa vita terrena. Anche il male fatto all'uomo per

colpa altrui dimostra che deve esserci un aldilà, dove chi ha ricevuto quel male possa essere ricompensato con un bene, e chi ha prodotto quel male colposamente riceva la pena che si è meritata.

Ma una vita ultra-terrena dove si eserciti una così esatta ed alta giustizia, richiede un Essere Supremo estremamente istruito ed equo. Quindi, anche il male fatto all'uomo per colpa altrui dimostra l'esistenza di un Dio.

3°) Se il dolore fisico e morale viene causato all'uomo dal mondo materiale e non implica colpa alcuna degli uomini, può avvenire che nel corso della vita tale male sia largamente compensato dal bene, ed allora giustizia è fatta, e ciò dimostra l'esistenza di Dio.

Può avvenire invece che tale compenso non vi sia, ed allora l'innocente che soffre è gravato di una pena che non merita, quindi la giustizia esige che egli abbia un premio adeguato, e poichè questo non gli viene concesso in questa vita, deve esserci una vita ultraterrena, dove sia possibile che egli goda un bene eterno a riparazione del male che gli hanno arrecato le cose, gli esseri od i loro fenomeni pur nel perseguire la loro finalità suprema di favorire il bene della vita umana in genere.

V'è taluno che sostiene che Iddio poteva creare il mondo in modo tale da non arrecare danno alcuno all'uomo. Questo sarebbe come dire che una cosa od un essere non possono che servire a compiere il bene, mentre sappiamo che essi possono servire all'uomo sia per compiere del bene che del male.

Questa duplice possibilità di uso di tutte le cose create, trova la sua ragione di essere nel libero arbitrio concesso all'uomo, anzi dimostra questo libero arbitrio, in quanto che se con le cose create, l'uomo potesse compiere solamente male, o solamente bene, egli sarebbe vincolato a fare solamente l'uno o l'altro, anche contro sua volontà.

Ma se gli esseri, le cose ed i fenomeni dell'Universo debbono poter essere adatti ad essere usati sia per il bene che per il male a secondo della volontà dell'uomo, ne segue che essi debbono necessariamente avere costituzione tale da essere efficienti a questo duplice scopo. Così, ad esempio, le stesse caratteristiche fisico-chimiche della materia consentono sia la costruzione di infiniti oggetti, prodotti, strumenti o meccanismi che tornano ad utilità e di bene all'uomo, sia di infiniti altri che tornano a suo danno ed a suo male. Persino gli stessi oggetti costruiti a fin di bene possono essere usati a fin di male e viceversa !

Ma non solamente, per rendere possibile il libero arbitrio, era necessario che tutte le cose create fossero usabili a fin di bene od a fin di male, ma quand'anche le loro caratteristiche fisico-chimiche indispensabili a produrre il bene, non potevano essere diverse da quelle indispensabili a produrre il male. In altre parole, perchè, ad esempio, i metalli potessero tornare utili

all'uomo dovevano avere, oltre alle altre proprietà, quelle di una certa massa e durezza, qualità che se rendono efficienti i metalli ad essere usati per il bene, li rendono efficaci anche a essere usati per il male.

Così ad esempio, se la durezza e la massa dell'acciaio di cui è costituito un martello sono qualità efficienti perchè esso possa essere usato a battere chiodi od a plasmare metalli per il bene dell'uomo, la stessa massa e la stessa durezza, sono qualità efficienti per produrre incidenti dannosi a chi usa quell'arnese di lavoro incautamente, od a chi ne venga colpito per disgrazia o per colpa altrui.

Per escludere la possibilità di male della materia, Dio avrebbe dovuto dare ad essa caratteristiche fisico-chimiche variabili non solo secondo l'uso che l'uomo intendeva, intende od intenderà destinarle, ma altresì variabile all'atto di produrre quel male. Così se l'uomo costruiva, costruisce o costruirà armi, l'acciaio destinato allo scopo doveva, deve o dovrebbe avere proprietà tali da perdere la sua durezza e consistenza se tale armi fossero state, siano, o saranno usate contro altri uomini, e non perdere invece tale durezza e consistenza se tali armi fossero state, siano o verranno usate contro esseri del regno minerale o vegetale od animale, indispensabili alla vita dell'uomo.

Ma se Dio avesse legato la variabilità delle caratteristiche fisico-chimiche della materia alla intenzione di uso di bene e di male che ne può fare l'uomo, ed alla probabilità dei casi che gli arrecano danni od utilità, a quest'ora sarebbero crollati tutti gli edifici del mondo, e noi saremmo senza case, privi anche delle caverne dei trogloditi.

Tutte le macchine e tutti gli oggetti sarebbero stati polverizzati; e noi saremmo dei poveri esseri terrorizzati da continui crolli, annientamenti e cataclismi, privi di fatto del libero arbitrio che ci assomiglia a Dio, e costretti, magari contro volontà e senza convinzione ed amore, a seguire le sue leggi, come un branco di schiavi, o come materia bruta asservita a forze spietate.

L'incostanza delle caratteristiche fisico-chimiche della materia e delle leggi che regolano i fenomeni, avrebbe prodotto tali danni, tale confusione, tale disordine nel mondo, e tale sfiducia nell'uomo, che questo non solamente non avrebbe potuto compiere tutte le meravigliose e geniali costruzioni o prodotti ai quali è pervenuto e che tornano a suo vantaggio e beneficio, ma non avrebbe nemmeno potuto idearle, in quanto non sarebbe riuscito a determinare nè le leggi dei fenomeni, nè le caratteristiche fisico-chimiche della materia, a causa della loro variabilità, e questa non avrebbe consentito d'altra parte nessuna sicurezza.

Gli ingegneri di tutto il mondo basano infatti le loro costruzioni sulla invariabilità dei coefficienti di resistenza di determinati materiali. Case, ponti, strade, navi, treni, automobili, areoplani, macchine ed attrezzi di ogni genere,

sono resi sicuri da quella invarianza. I chimici compongono e scindono le miriadi di prodotti che servono all'umanità, solo in base alle caratteristiche invariabili dei 92 atomi sinora conosciuti.

L'umanità intera, nonostante le spaventose forze dell'Universo, l'infinità di pericoli cosmici possibili, vive con tranquilla sicurezza sulla crosta terrestre, da miliardi di anni, avendo serena fiducia nell'ordine del Creatore e segreta coscienza che l'invariabilità delle leggi fisiche protegge la sua vita.

Come si vede quindi, non solo per mantenere il libero arbitrio, tutte le cose create sono efficienti per essere usate al bene ed al male, non solo l'una efficienza si identifica con l'altra nelle stesse caratteristiche fisico-chimiche necessarie, e nella loro costanza nel tempo, ma quand'anche tali caratteristiche e tale costanza sono beni talmente alti per l'uomo che se essi non fossero la sua vita e quella dell'Universo intero sarebbe impossibile.

Piuttosto che rendere instabili le caratteristiche della materia e le leggi fisiche, Dio ha preferito di dotarci di un corpo fisico e di una mente adatta ad evitare, nei limiti del possibile e del necessario, i pericoli di questo mondo. E se è vero che talune cose o fenomeni od esseri, possono essere nocivi all'uomo, è vero anche che questo è stato dotato di una struttura fisico-intellettuale al di sopra di tutti gli esseri della natura, sì da poter distinguere ciò che gli torna utile e ciò che gli torna dannoso, in modo da potersi non solo difendere, ma persino da poter ideare il sistema di volgere a suo profitto e beneficio anche ciò che un giorno gli era o sembrava dannoso.

Tutte le cose o gli esseri creati ed i fenomeni, per quanto possano essere usati o sfruttati a scopo di bene o di male dall'uomo, come abbiamo dimostrato nei paragrafi precedenti, sono però orientati nelle loro finalità naturali a favorire la vita dell'uomo, quindi la finalità dell'Universo è quella di servire, di far del bene all'uomo, e non il male.

Se nonostante questa finalità di bene cui è orientato l'Universo intero e le sue parti, nonostante l'ordine e la costanza delle sue leggi preposte per conseguire quella finalità, nonostante le possibilità fisiche ed intellettuali dell'uomo, nonostante le leggi divine ed umane, per inavvertenza, o per imprudenza, o per ignoranza, o per disgrazia, l'uomo subisce male dal mondo fisico (malattie, incidenti e morte) è segno che questo male è indispensabile o per la maggior perfezione spirituale di chi lo subisce, o per la sua redenzione, o perchè è giunto al termine della vita assegnatagli da Dio e l'anima sua deve staccarsi dal corpo e dal mondo fisico.

Anche il male causato all'uomo dal mondo fisico è quindi un male apparente, perchè consegue un bene superiore, cioè è un bene, e quindi come tale prova l'esistenza di Dio.

In relazione al male contemplato ai numeri 2 e 3, cioè al male prodotto

ad un uomo per colpa di altri uomini, o dal mondo fisico, si obietta che tale male, comunque si possa risolvere in un bene maggiore, non di meno tale male avendo colpito un innocente è una palese ingiustizia. Ma qui si ritorna al punto di prima: l'equilibrio dell'Universo richiede giustizia e se questa non è fatta in questa vita è segno che vi deve essere una vita ultra-terrena dove si effettua tale giustizia, e ciò dimostra l'esistenza di un mondo spirituale e di un Supremo Giudice.

È da notare però, che è ben difficile che l'uomo possa chiamarsi innocente rispetto ai doveri che gli derivano dalle leggi divine, perchè nessuno è senza peccati, e nessuno conosce quale grado di responsabilità abbia di fronte a Dio, non conoscendo le facoltà (talenti) da Questi avuti in dono. Difficilmente quindi potrà dirsi che colui che subisce il male sia innocente nel senso divino della parola, od abbia raggiunto la massima perfezione conseguibile dalle facoltà avute in dono da Dio, ma se anche questo fosse, a maggior ragione la logica, la giustizia, l'ordine che reggono tutto il Creato, ci dimostrano che vi deve essere una vita ultra-terrena, dove quell'innocente venga ricompensato del male sofferto senza colpe.

Se ora esaminiamo la questione sotto il punto di vista soggettivo e ci domandiamo se era proprio necessario che noi avessimo in dono una costituzione psico-fisica atta a percepire il dolore fisico ed il dispiacere spirituale, egualmente arriveremo ad ammettere che tale costituzione è non solo utile, ma anche indispensabile alla vita dell'uomo.

Qualora infatti i nostri organi di senso non fossero in grado di trasmettere anche gli stimoli eccessivi, e l'anima non fosse in grado di rilevarli sotto forma di sensazioni dolorifiche, noi non saremmo più in grado di giudicare immediatamente ciò che ci è nocivo oppure no.

I fenomenti del mondo fisico diverrebbero trappole da sorci che scattando all'improvviso danneggierebbero il nostro corpo e noi non ci accorgeremmo nemmeno del male che ci farebbero, specie se questo non fosse visibile ad occhio.

Una grande arma di difesa è dunque la possibilità di percepire il dolore fisico, e se ci venisse meno, impossibile sarebbe la vita del corpo umano nel mondo fisico. Ma non solo il dolore fisico è il campanello d'allarme che ci svela i pericoli esterni e ci consente di evitarli in tempo utile, ma quand'anche ci avverte dei danni interni al corpo umano, quando qualche parte di esso è alterata o guasta, sì che possiamo dal dolore percepire e distinguere i sintomi delle malattie e mobilitare tutte le risorse dell'organismo contro di esse, seguendo le cure che la medicina ci prescrive. Se non sentissimo dolori fisici, molte malattie o traumi passerebbero inavvertiti o concepiti come lievi disfunzioni, non sarebbero curate nè svelate.

Da questa constatazione balza una rivelazione straordinaria e cioè che l'agente dannoso è la malattia e non il dolore fisico che si prova, il quale invece è un bene in quanto ci avverte di essa.

Si comprende bene questa nostra concezione? Essa è basilare ed è sufficiente a sconvolgere la mentalità fin qui avversa al dolore invece che alla malattia. Resta con questo dimostrato che il dolore fisico essendo un segnale d'allarme contro pericoli esterni ed interni al corpo umano, è in se stesso un alto bene atto a scongiurare danni più o meno gravi ed a volte mortali.

A tutto questo va aggiunto poi che il dolore fisico è l'unica entità che ci svela direttamente come le azioni esterne trasmesse al sistema nervoso possono suscitare nell'animo sensazioni.

L'evidenza che il dolore fisico non esiste nel mondo della materia ma sorge solo nella psiche, è tale da costituire una di quelle basi ultime ed irriducibili sulle quali sono state costruite senza ulteriori discussioni tutte le scienze.

Se si scompongono tutti i castelli scientifici legati dal cemento delle deduzioni si arriva infatti, procedendo a ritroso, alle verità basilari ultime, non ulteriormente dimostrabili e che non necessitano di dimostrazione perchè evidenti per se stesse.

Il dolore fisico ha quindi la funzione altissima di costituire anche la prova diretta più evidente dell'esistenza dell'anima, e quindi dell'esistenza di un mondo spirituale e di un Dio. E tutto questo non è poco ed è un tal bene che è incalcolabile. Senza il dolore fisico infatti noi non saremmo pervenuti a scoprire e dimostrare scientificamente l'esistenza degli enti spirituali citati.

Ma dimostrato così l'utilità e la indispensabilità del dolore fisico non solo come allarme atto a svelare pericoli esterni ed interni al corpo umano, ma eziandio a svelarci il mondo spirituale, passiamo ora a dimostrare che anche la percezione psichica del dolore morale è non meno utile ed indispensabile alla vita dell'uomo. Qualora infatti il nostro animo fosse insensibile ai dispiaceri, ogni cosa, ogni azione ed ogni pensiero ci sarebbero indifferenti. L'attenzione svanirebbe, lentissimo sarebbe l'apprendere, scarsa la memoria, pallido il confronto, impossibile il giudizio di ciò che ci conviene o no. Verrebbe meno in noi lo sforzo che ci guida a procurarci ciò che ci fa piacere ed a fuggire ciò che ci reca dolore, perchè questo dolore non sentiremmo. Cadremmo in una abulia di pensiero e di azione tale che non solo il mondo fisico ed i suoi fenomeni sarebbero per noi come non esistenti ma anche non perverremmo mai a concepire un mondo spirituale e le sue leggi, nè a sentire la necessità di seguirle non potendoci fare nè piacere nè dispiacere ciò che è bene e ciò che è male. Non avvertiremmo il dolore spirituale che ci arreca il cadere nel peccato, assai più dannoso del male che ci può arrecare il mondo fisico perchè colpisce a morte l'anima. Breve: **il do-**

lore spirituale è il campanello di allarme per avvertire l'anima dei pericoli mortali a cui è esposta in certe circostanze, e per sollecitarla ad evitarli se possibile ancora, od a rimediare ai danni prodotti.

Tale dolore spirituale serve anche a spronar l'anima alla conoscenza delle leggi divine ed umane nonchè di quelle fisiche che reggono l'Universo ed i suoi fenomeni, perchè dalla loro conoscenza essa prende norme per ricercare tutti quegli stati e quelle azioni che possono giovare allo spirito ed al corpo, evitando dolorose esperienze che possono diventare mortali per entrambi.

Ancor più del dolore fisico, il dolore spirituale è utile ed indispensabile poichè esso serve a difendere non solamente il corpo umano, ma ciò che è ancor più importante l'anima stessa che è la ragione di essere di quel corpo e dell'Universo intero.

Se ci si chiede poi per quale fine Dio ci ha creati, noi non possiamo che rispondere con la dottrina cristiana: — **Dio ci ha creati per conoscerlo, amarlo e servirlo in questa vita, e per goderlo poi nell'altra in paradiso.** —

E non si potrà più meravigliare nessuno se uno scienziato risponde così, poichè abbiamo già dimostrato che la vera scienza non solo porta a Dio, ai suoi comandamenti, ed alle principali verità rivelate, ma altresì porta a quell'amore spontaneo, logico e naturale che una creatura deve al suo Creatore.

Del resto se con la scienza siamo pervenuti a tutte le verità predicate da Cristo, non vediamo la ragione perchè non si dovrebbe ammettere proprio quella che discende come conseguenza logica dalle altre già scientificamente provate.

Dal rapido esame che abbiamo fatto, risulta che quasi tutto il male che l'uomo ritiene sia nell'Universo ed in sè, non è che relativo allo stato spirituale di chi lo soffre o chi lo vede ed al periodo di tempo in cui si percepisce, in quanto cambiando quello stato spirituale e considerando l'immortalità dell'anima e la sua ultima ragione di essere, quel male risulta un bene reale. Si sarebbe quindi indotti a concludere che il male assoluto non esiste, ma se pensiamo al reato od al peccato che offendono il Creatore, non possiamo fare a meno di ammettere che il trasgredire le leggi di Dio sia l'unico male assoluto, reale e possibile in questo Universo. Ma tale male è compiuto dall'uomo deliberatamente nonostante i divieti delle leggi umane e divine, nonostante i saggi consigli che in genere impartiscono genitori, parenti, amici, insegnanti, nonostante i palesi ammonimenti che impartiscono le severe condanne, i guai e gli incidenti cui vanno soggetti coloro che trasgrediscono i comandamenti divini. La colpa e la causa di tale male è quindi esclusivamente

attribuibile all'uomo, il quale invece di usare il dono altissimo del libero arbitrio concessogli per evitare quel male, e per conseguire il bene supremo ed eterno di unirsi a Dio, lo usa per offenderLo e perdersi per sempre.

Se taluno in buona fede, per dimostrare Dio, ha negato l'esistenza di qualsiasi male, e quindi anche di quello unico da noi ammesso del trasgredire le leggi divine, e tal altro, in cattiva fede, per compiere i propri comodi, è addirittura giunto all'assurdo di asserire che per pentirsi e quindi redimersi bisogna peccare, è facile dimostrare che entrambe queste concezioni sono errate.

Riguardo alla prima concezione è da osservare che l'unico male di questo mondo, cioè quello di trasgredire le leggi divine, non può considerarsi prova contro l'esistenza di Dio, perchè la presuppone già come base; infatti se le leggi sono divine è segno che si riconosce già che un Dio le ha emanate. Il negare quindi tale unico male, come ha fatto qualche teologo preoccupato di provare che non esiste che bene, equivale perciò a negare che sia male il trasgredire le leggi divine, il che è in contrasto con lo spirito religioso, e per giunta non comprova che tale male neghi l'esistenza di Dio, perchè anzi la presuppone.

Riguardo poi alla seconda concezione che perviene a considerare il trasgredire alle leggi divine come causa utile a provocare pene spirituali adatte a conseguire la redenzione od un perfezionamento morale più alto di quello che si aveva prima di commettere il peccato, è da osservare che non vi è certezza che tali pene redentrici seguano la colpa, e che se non seguono, si espone l'anima alla perdizione eterna, il che dimostra che non è il peccato che ha in sè la virtù di causare la redenzione, ma bensì il dolore, dolore che si può conseguire in infiniti altri modi se si giudica indispensabile alla propria redenzione o perfezionamento, senza ricorrere a trasgredire le leggi divine, trasgressione che allontanando da Dio è sempre un male in sè, ed è l'unico male assoluto che può farsi nell'Universo.

Se l'uomo avverte quindi la necessità del dolore per redimersi o perfezionarsi, egli può sempre aiutare i suoi simili a portare le croci che li affliggono, seguendo l'esempio di numerosi grandi Santi e Martiri che hanno intuito genialmente l'altissima funzione del dolore per l'evoluzione più rapida dell'anima verso il suo fine.

Si può obiettare che se viceversa l'uomo è abulico e non comprende la funzione del dolore, non lo cerca e viene per tal modo ad essere escluso dai benefici che questo produce, ma in ciò sta appunto la ragione di essere delle sofferenze che sono prodotte all'uomo dal mondo, senza che egli ne abbia colpa alcuna, se non quella di non tendere con tutte le sue forze a quel grado di perfezionamento che le sue facoltà consentono. È poichè nessuno può valutare quali siano tali facoltà (talenti) avuti in dono da Dio, nè cono-

scere il grado di perfezionamento che se non è suo dovere raggiungere, è pur sempre più alto merito toccare, ne consegue che nessuno può giudicare il male che lo affligge come un'ingiustizia, ma bensì come il più alto e chiaro segno della benevolenza divina, che gli svela, con quel dolore, aver egli possibilità di perfezione ben maggiori di quelle che pur avesse raggiunto col semplice rispetto delle leggi divine, minimo indispensabile per evitare l'eterna perdizione dell'anima.

Questa alta rivelazione e funzione del dolore umano è stata la causa che ha spinto di perfezione in perfezione i grandi Santi e Martiri, non solo sino a raggiungere i più alti vertici possibili alla costituzione fisica del loro corpo, ma oltre ancora, sino al sacrificio totale della loro vita.

Da quanto sopra dimostrato, possiamo quindi enunciare le seguenti scoperte:

826ª **Scoperta** - L'unico male possibile in questo mondo è quello di trasgredire le leggi divine. Tale male non può considerarsi prova contro l'esistenza di Dio, in quanto la presuppone come base.

827ª **Scoperta** - Tutti gli altri mali che l'uomo soffre o vede in questo mondo sono relativi al suo stato spirituale ed al fatto di non considerare che la vita terrena, perchè se tale stato cambia e quei mali vengono riferiti alla vita eterna, essi diventano dei beni indispensabili alla redenzione od al perfezionamento dell'anima. Tali mali, quindi, non sono che apparenti, non sono che bene che dimostra, come tutto l'altro bene, l'esistenza di Dio.

828ª **Scoperta** - Tutto il bene, compreso quello ritenuto erroneamente male dall'uomo, nonchè l'unico male reale di trasgredire le leggi divine, dimostrano l'esistenza di Dio.

829ª **Scoperta** - Il dolore fisico e quello spirituale sono utili ed indispensabili, in quanto costituiscono i segnali di allarme circa i pericoli esterni ed interni dai quali sono minacciati il corpo umano e l'anima sua.

830ª **Scoperta** - Il dolore fisico è la prova diretta più evidente dell'esistenza dell'anima, poichè il fatto che esso può venir prodotto da urti di materia del mondo esterno contro il corpo umano, dimostra che esso è una sensazione suscitata solo nell'anima e che fuori di questa, nel mondo fisico, tale dolore non esiste. È questo un assioma. Una di quelle verità che costituisce base della scienza perchè evidente dai fatti, senza bisogno di essere dimostrata.

§ 69° - RIASSUNTO GENERALE DELL'OPERA.

Sono giunto alfine, come un pioniere temerario, sull'ultima e più elevata cima di un nuovo mondo che dischiuderà alla scienza un'era novella. Da questa vetta, brillante di ghiacciai, tersa dall'aria pura, e protesa verso l'azzurro del cielo, volgo uno sguardo in basso, sulle vaste regioni scoperte, e seguo con l'occhio abbagliato, ed il cuore palpitante, le traccie sinuose del mio lungo ed avventuroso viaggio.

Ecco ! Io son partito, come Colombo, dalla terra ferma di quell'antico mondo fisico, che ora intravvedo appena laggiù all'orizzonte, tra le nebbie dense del dubbio, dei misteri e delle apparenze ! Sono partito, e tutto mi scoraggiava, tutti mi sconsigliavano il viaggio: i presenti ed i passati mi avevano detto od insinuato che molti Genii avevano tentato invano prima di me l'impresa, dagli antichi tempi sino ad oggi, e taluno mi aveva sussurrato che il varcare le colonne d'Ercole che si affacciano sull'ignoto era sempre stato fatale ai cercatori i quali erano colati quasi tutti a picco nell'Oceano di misteri dell'Universo, sprecando invano la vita, unico bene tangibile. Altri ancora, giocondi e ben pasciuti, ammiccandomi l'occhio maliziosamente mi avevano insinuato che la gioia del vivere sta nel godere il piacere immediato che viene dai beni materiali e che era follia rincorrere chimere, pazzia sognare la gloria, che se pur viene, giunge dopo morte e passa presto come mondan rumore. Tutti i demoni tentatori avevo contro di me: l'avversità dei tempi e la povertà dei mezzi, il randagio e costretto peregrinare di luogo in luogo, ed i doveri di un capo famiglia, lo schianto, il terrore e la rovina delle più furiose e micidiali guerre, e la spietata incomprensione degli uomini, il clamore di un mondo in tumulto che mi stordiva la necessaria quiete del pensare, ed il pungolo delle necessità che mi urgeva d'appresso, le travolgenti ondate che mi gettarono sui campi di battaglia tra lotte, vittorie e sconfitte ed il triste risveglio tra le rovine della Patria..... Ma contro tutto e contro tutti, fatale come un destino, necessario come il parto di un grembo fecondato, era in me un volere tenace, inspiegabile, arcano e supremo che mi spingeva a compiere l'opera ideata ! E fu necessario che io mi trasformassi prima in un paziente tarlo roditore di mille e mille volumi polverosi per risalire i corsi torbidi del pensiero umano sino alle fonti chiare del pensiero divino; fu necessario che mi trasmutassi in talpa onde poter sprofondare sotto terra a cercare le radici degli errori e delle antitesi; fu necessario che ridiventassi umano e minatore per far saltar le roccie antiche di convinzioni abituali e per aprire le nuove vie; fu necessario che prendessi le sembianze

di Diogene e la lanterna sua per cercare i fantasmi del mondo fisico sin dentro l'uomo, affinchè illuminati in pieno non fossero svaniti come ombre di una realtà tangibile; e fu infine necessario che cingessi le ali d'Icaro per trasvolare lo spazio immenso ed il baratro pauroso tra le stelle, sino oltre i confini del mondo materiale, sino a raggiungere e scoprire alla scienza quel mondo spirituale, che da secoli la leggenda, la tradizione, e soprattutto la rivelazione Divina ci assicuravano esistere.

Ma da quale porto ho io salpato? Ecco! D'apprima ho cercato il perchè la concezione fluido-dinamica, che poteva spiegare tutto, dal moto degli elettroni a quello degli astri, dalle vibrazioni sonore a quelle luminose, fosse stata in ogni secolo, prima accolta, e poi ripudiata dal pensiero umano, che pur si è sempre servito di lei per balzare avanti in tutti i tempi. Perchè insomma il progresso scientifico figlio di questa concezione fluido-dinamica, ripudiava come uno snaturato la sua madre alla quale doveva tutto? Così, con un'indagine storica che risaliva alle fonti della scienza esatta, ho scoperto che ciò avveniva perchè l'ombra nefasta di quattro obiezioni elevate dal Newton contro la concezione fluido-dinamica dell'Universo la squalificavano, proiettandone il discredito e l'anatema sino ai giorni nostri. M'avvidi così che la crisi della scienza moderna risaliva sino ai tempi di Cartesio e Newton, prendendo forma dalle opposte teorie di questi due giganti del pensiero, poichè il primo ammetteva un Universo pieno di fluido i cui vortici movevano gli astri, ed il secondo invece ammetteva un Universo con vuoti siderali assoluti nei quali gli astri si movevano senza attrito eternamente, spinti da forze misteriose di gravità da se stessi emanate. Il contrasto della scienza moderna non era quindi sorto ai tempi nostri ma bensì risaliva e si manteneva in ogni secolo sotto varie forme sino alle origini della scienza sperimentale.

Ritenni allora di somma utilità esaminare se veramente le quattro obiezioni del Newton fossero o meno valide ad infirmare la teoria dei vortici. Perciò ho dovuto anzitutto esaminare a fondo l'intima essenza del più misterioso degli enti: il tempo. Questa realtà, costituita di un passato che non è più, di un presente che sconfina sempre in una brevità che ha sapore del nulla, che continua in un avvenire che ancora non è, mi portò alla prima scoperta che il tempo è la base indispensabile di tutte le esistenze, poichè ciò che non dura, sia pur il più breve degli istanti concepibile, non esiste. Da qui la sintesi lampante che: — «Esiste solo ciò che dura nel tempo». —

Considerando poi l'impossibilità di qualsiasi successione di istanti, e l'impossibilità di qualsiasi misura del tempo, se questo non varia per quantità finite, ho fatto un'altra scoperta straordinaria, e cioè che l'inafferrabile presente è costituito e si identifica col tempo che occorre a vincere l'inerzia degli organi di senso ed a metterli in moto. Svelai così l'insospettata relatività delle esi-

stenze e le loro varie specie, fra le quali scoprii quelle spirituali, caratterizzate dal durare nel tempo e dall'essere irreperibili nello spazio. Posta così la prima base per distinguere con sicurezza ciò che esiste, da ciò che non esiste, ed altresì ciò che distingue un'esistenza materiale, da un'esistenza spirituale, mi sono addentrato arditamente nella foresta immensa ed intricata della materia, cercandone e trovandone gli attributi basilari che la caratterizzano, e cioè: volume, massa, peso, inerzia ed attrazione.

Principiando dal concetto di massa, ho dimostrato come le varie specie attribuitele dagli scienziati a secondo delle espressioni fisico-matematiche nelle quali essa appare, sono riducibili e si identificano tutte in un rapporto tra forza ed accelerazione, giungendo così alla scoperta sensazionale che la massa di un corpo è proporzionale alla massa del volume di spazio fluido spostato dal movimento rototraslatorio dei suoi atomi. Questa scoperta che ci ricorda quella di Archimede sulla spinta dei liquidi contro i corpi in essi immersi, è una luce nell'oscurantesimo per la quale si potrebbe bene gridare come il grande siracusano: — Eureka ! Eureka ! — Ma frenando questo impulso io continuai silenzioso l'indagine scoprendo tutte le relazioni riguardanti la massa, spiegando come e perchè essa varia con la velocità relativa dei corpi rispetto allo spazio fluido-ponderale ambiente, pervenendo altresì a stabilire le equazioni che determinano la massa trasversale e longitudinale alla direzione del movimento rispetto a quella che i corpi hanno quando giacciono immobili, e giungendo così a chiarire che la massa non è una qualità propria dei corpi, indipendente dal mezzo in cui si muovono, ma bensì dipendente da esso, e precisamente dalla densità e dalla velocità relativa di esso rispetto al corpo considerato.

Passando poi al secondo attributo della materia, il peso, sollevai il nero sipario del mistero che lo circondava, scoprendo che esso è un'apparenza della spinta diretta verso il centro della Terra che lo spazio fluido rotante attorno al nostro pianeta esercita sugli atomi disposti ai punti d'incrocio dei reticoli che costituiscono lo schelettro dei corpi, sì che ne conseguiva chiaro il concetto che il peso e tutte le altre forze sono di origine dinamica. Là dove si risente una forza, vi è, visibile od invisibile, l'incontro, l'urto, la decelerazione di un corpo o di un fluido, contro il corpo che manifesta la forza stessa.

Il terzo attributo della materia, l'inerzia, venne da me illuminato in pieno, e mi portò a sfatare la leggenda che nel vuoto assoluto sia possibile produrre e mantenere il moto dei corpi; ergo, perchè tale moto sorga e si mantenga dovevasi necessariamente ammettere uno spazio fluido ponderale avente cioè una densità propria, anche se le sue masse costituenti erano così piccole da risultare invisibili e da far apparire quello spazio come vuoto. Giungevo

così, per la prima volta, nella scienza, a concepire un vuoto ponderale, cioè un vuoto costituito da uno spazio fluido avente una densità propria, atto ad opporre resistenza al moto dei corpi in esso immersi, od a provocare col suo moto quello dei corpi in esso immersi ed il perdurare di questi nel movimento rettilineo ed uniforme della corrrente spaziale fluida che li spinge. Trovai le prove fisico-matematiche di tale scoperta nella espressione della forza d'inerzia del Newton dimostrando che essa era valida solamente in uno spazio ponderale, mentre nel vuoto assoluto quella relazione risultava erronea. Crollava uno dei pilastri della teoria del Newton: il vuoto assoluto ! Dopo questo crollo, mi è apparso, chiaro come il Sole, che l'inerzia dei corpi è un'apparenza della resistenza opposta al loro movimento dallo spazio fluido in cui sono immersi. La rivoluzione ed il capovolgimento di tutti i vecchi miti della scienza è concentrata in questa grandiosa scoperta che ha scalzato tre secoli di pensiero scientifico da una delle sue basi che sembrava intangibile.

Da tale scoperta nè deducevo un'altra immediatamente conseguente e di un'importanza parimenti eccezionale, e precisamente che la materia non è altro che spazio in movimento rispetto allo spazio ambiente, e che gli atomi e gli elettroni non sono altro che sfere limitate di spazio in rotazione attorno ad un proprio asse polare, rispetto allo spazio che le circonda. Ho trovato così come nasce l'elemento primo costituitivo della materia da una semplice rotazione di spazio, ed ho dimostrato come la sua velocità di rotazione determina ad un tempo, sia i limiti dell'elettrone o dell'atomo, sia il loro volume, sia la loro massa, sia il loro peso, sia la loro inerzia e sia infine la loro forza attraente (gravità). Ho spiegato con ciò il meccanismo, il sorgere, il variare e l'estinguersi della materia, col sorgere, il variare e l'estinguersi del moto di rotazione di piccole sfere di spazio ponderale.

Svelata così l'essenza intima della massa, del peso, dell'inerzia e della gravità, nonchè quello della materia, mi restava da provare la mobilità dello spazio, la sua fluidità e ponderabilità. Qui si trattava di superare ed infrangere il vecchio mito di uno spazio immobile costituito di nulla. Ho mandato in frantumi tale concetto come un vaso di vetro. Mi è occorso, è vero, una paziente, lunga, profonda e vasta indagine storico-scientifica, e la ricerca affannosa di prove sperimentali negli angoli più oscuri, ma poi mi sono accorto d'improvviso che le prove maggiori erano alla portata di mano di tutti, ed ho riso, come colui che si era disperato di non trovare un oggetto che poi si accorge di avere sotto gli occhi !

Infatti, il peso, la massa, l'inerzia, la gravitazione, la forza centrifuga, gli effetti giroscopici, la caduta dei gravi, il moto degli astri, quello degli elettroni intorno al nucleo atomico, le vibrazioni luminose, quelle elettromagnetiche, quelle termiche ecc., non erano forse prove ben tangibili e

manifeste del movimento dello spazio, riscontrabili anche dal più ottuso ed ignorante degli uomini?

Le prove che gli scienziati moderni hanno cercato col lanternino di Diogene nell'esperimento Michelson, erano e sono tuttora lì nei fenomeni ponderali ben tangibili nei loro potenti effetti, e noi invece siamo impazziti a cercare il pelo nell'uovo!

Nonostante questa valanga di prove da me scoperte, per scrupolo di coscienza, ho chiarito e dimostrato come i fenomeni di Bradley, l'incurvamento dei raggi luminosi presso le masse celesti, la rifrazione della luce, gli esperimenti di Michelson, quelli di Fizeau, quelli di Doppler, e quelli di Trouton e Rankine, non contraddicano affatto la mobilità e ponderabilità dello spazio.

Nella ricerca di tali prove mi è capitato di fare una scoperta altrettanto stupenda quanto impensata, e cioè di rivelare per la prima volta al mondo, l'identità dei fenomeni giroscopici coi fenomeni di Magnus. Le misteriose reazioni del giroscopio sono state da me spiegate in pieno come reazioni di una massa rotante entro una corrente di spazio fluido. Da ciò la conseguenza da me tratta che gli effetti giroscopici dimostrano direttamente l'esistenza di uno spazio fluido ponderale, specie se tali effetti si notano anche sotto una campana penumatica, esperimento che da me compiuto, ha dato esito positivo.

Trovate così le prove inoppugnabili che lo spazio ha tutte le caratteristiche di un fluido incompressibile, diveniva possibile applicare ad esso le equazioni dell'idraulica e controllare se si potevano da esse dedurre le leggi che regolano tutti i fenomeni fisici conosciuti, spiegandoli nella loro intima essenza come fenomeni fluido-dinamici, dovuti cioè alla mobilità, fluidità e ponderabilità dello spazio.

Fu così che cominciai a prendere in esame il movimento particolare di spazio che più mi interessava e cioè quello prodotto dalla rotazione di una sfera su se stessa nello spazio ad essa circostante, movimento che essendo generato nello stesso modo nello spazio circostante i nuclei rotanti atomici, e nello spazio circostante al Sole anch'esso rotante su se stesso, nonchè nello spazio circostante ai pianeti e satelliti anch'essi animati di moti rotatori, assumeva un carattere di universalità la cui importanza non mi poteva sfuggire. Chiamai lo spazio in movimento così generato « campo rotante di spazio centro-mosso » od anche « campo rotante Todeschini ». Rilevai subito che la sfera centrale ruotando attorno al proprio asse polare, in base ai principî dell'idraulica, doveva per attrito trascinare in rotazione superfici sferiche di spazio fluido concentriche di spessore costante e con velocità di rotazione inversamente proporzionali al loro raggio, in obbedienza alla legge delle aree valida nei fluidi. Analizzando tali campi rotanti centro-mossi scoprii che la velocità di rotazione, la velocità angolare, la frequenza di rotazione, l'energia,

la pressione dinamica e la forza, variano per salti da una falda all'altra del campo, e che questa discontinuità è causata dallo spessore costante delle falde sferiche mobili e concentriche alla sfera motrice centrale.

Il misterioso quanto di azione, introdotto dalla fisica teoretica per dar ragione del variare per salti dell'energia, veniva così identificato nelle sue dimensioni, come una quantità di moto che si mantiene costante per qualsiasi falda considerata, ed inoltre veniva svelato che non solamente l'energia varia per salti, ma anche le altre entità sopra citate. Di tali discontinuità poi io violavo il mistero indicandone la causa nel movimento dei fluidi per falde di spessore costante. Studiando poi gli effetti conseguiti dall'immersione di una sfera planetaria rotante in un campo centro-mosso, m'avvidi che essi dovevano essere identici agli effetti Magnus. La sfera planetaria rotante investita dalla corrente circolare del campo doveva cioè essere sollecitata da una spinta obliqua rispetto alla direzione della corrente investitrice, spinta che si poteva scomporre in due: una diretta verso il centro del campo, ed una diretta secondo la perpendicolare al raggio che unisce il centro del campo alla sfera planetaria. La prima spinta, centripeta, si poteva identificare così con la forza di gravitazione tra la massa centrale motrice e quella planetaria, la seconda spinta tangenziale invece si poteva concepire come quella atta a provocare la rivoluzione della sfera planetaria intorno al centro del campo. Senza ammettere misteriose forze di gravitazione e senza ammettere movimenti rettilinei ed uniformi di origine mitica, io venivo così a svelare il meccanismo del movimento degli astri e quello degli elettroni intorno al nucleo atomico, con semplici azioni fluido-dinamiche. Bisognava controllare se le leggi del campo rotante di spazio erano o no eguali a quelle dei campi di gravitazione astronomici ed ai campi coulombiani dell'atomo, epperò in primo luogo dovevo trovare quali fossero le prime, cioè le leggi del campo rotante Todeschini.

Fu così che trovai la serie completa delle leggi che regolano il movimento delle sfere planetarie immerse in un campo di spazio rotante centro-mosso da una sfera solare, determinando l'espressione analitica delle accelerazioni, delle velocità e degli spazi, nelle loro componenti radiali e trasversali, nonchè nelle loro risultanti; determinando che le linee di forza, le linee di velocità e le traiettorie sono delle spirali Todeschini, delle quali ho data l'espressione matematica; determinando i tempi di rivoluzione e le velocità di rotazione. Tutte le relazioni fisico-matematiche sopra citate da me trovate sono state espresse in funzione della distanza delle sfere planetarie dal centro del campo, in modo da unificare la funzione di riferimento per i vantaggi conseguenti. Scoprii infine anche una relazione assolutamente inattesa tra il rapporto delle masse di due pianeti ed il prodotto dei rapporti dei loro raggi al quadrato e delle loro accelerazioni di gravità. Infine chiarii che le sfere

planetarie immerse in un campo rotante di spazio centro-mosso potevano percorrere, in determinati casi, i due rami simmetrici ed opposti di una spirale Todeschini, cioè una curva chiusa sui punti di nodo di tali rami, curva che poteva essere stata confusa con le traiettorie coniche dei pianeti del sistema solare. Svelai poi l'essenza intima della gravitazione universale della materia, come un'apparenza della spinta che i corpi risentono per effetto Magnus, se immersi nei campi rotanti di spazio fluido reciproci generati dai loro nuclei atomici componenti, e dimostrai che due campi rotanti equiversi si attraggono, mentre due campi controversi si respingono, giungendo alla strabiliante scoperta che la forza di gravità può assumere valori positivi, nulli o negativi.

È un complesso di leggi universali che ho trovato ! È un complesso di fenomeni misteriosi che ho spiegato !

Mi restava da controllare se veramente tali leggi trovate analiticamente risultavano confermate dall'esperimentazione, dovevo cioè controllare se in un campo rotante di acqua centro-mosso, od in un vortice equivalente, in cui fossero state immerse sfere planetarie, quelle leggi teoricamente trovate, erano realizzate anche praticamente. Così feci i due esperimenti cruciali sui campi rotanti e sui vortici d'acqua, i quali confermarono in pieno le leggi, i fenomeni da me trovati. E poichè tra quelle leggi vi erano anche tutte quelle che Keplero ha trovato valide pel moto degli astri, risultava dimostrato matematicamente e sperimentalmente che le leggi dei vortici e dei campi fluidi rotanti non contrastano affatto con quelle astronomiche, come erroneamente ha sostenuto Newton. Le quattro obiezioni da questi sollevate contro la teoria fluido-dinamica dell'Universo restavano perciò demolite in pieno.

La spazio-dinamica, basata sul calcolo e confermata dall'esperienza, non mi risultava, quindi, più un'ipotesi, ma una concezione rispondente alla realtà fisica, ed il suo avvento diveniva fatale, quale unica teoria possibile e valida a spiegare tutti i fenomeni dell'Universo, nella loro intima essenza, nel loro meccanismo, nelle loro apparenze, nelle loro leggi, e persino nelle loro finalità specifiche e d'insieme.

Confermate con prove pratiche effettuate sui liquidi, le leggi teoriche da me trovate per i campi rotanti e per i vortici, un vasto campo di ulteriori verifiche sperimentali si presentava a me in tutti gli altri fenomeni dell'Universo per convalidare o meno la mia teoria spazio-dinamica.

I banchi di prova per controllare se essa rispondeva o no alla realtà fisica erano e sono innumerevoli. Avevo voglia di provare !? Potevo sbizzarrirmi a piacere ! Io non avevo fatto solamente dei ragionamenti filosofici con i quali si può raggiungere una convinzione più o meno logica, ma sempre discutibile e controbattibile, io avevo fatto della scienza ed ero giunto a delle leggi fisico-matematiche precise espresse da equazioni, che si potevano controllare sui ban-

chi di prova di tutti i fenomeni dell'Universo. Se queste prove fossero state positive, la teoria spazio dinamica avrebbe avuta conferma in tutti i fenomeni, e mai più sarebbe stata posta in dubbio. La convinzione della sua rispondenza alla realtà fisica non sarebbe più stata incerta o personale, ma sarebbe divenuta assoluta ed universale. Bisogna perciò che io effettuassi queste prove sui vari banchi dell'Universo, a tutti i costi !

Con tale concetto ho proceduto dal Cap. V in poi. Infatti per controllare se la mia teoria rispondeva o meno alla realtà fisica, bastava vedere se con essa si poteva giungere a formulare le leggi che dominano l'atomo, quelle che regolano i fenomeni chimici, l'astronomia, la dinamica, l'ottica, l'elettromagnetismo, l'acustica, la termodinamica, la fisica ondulatoria, ecc.

Chi ha letto questo volume si sarà convinto che non solo con la spazio-dinamica io ho ricostruito tutte le leggi che reggono i fenomeni trattati dalle particolari branche del sapere sopra citate, ma come sia anche pervenuto a scoprirne altre assolutamente nuove, sconosciute sino ad oggi, risolvendo molte contraddizioni e spiegando molti fenomeni che sinora erano stati avvolti nel più oscuro mistero. Con ciò sono pervenuto anche ad unificare tutte le meccaniche che sinora si contrastano il dominio della scienza in un'unica meccanica basilare: la spazio-dinamica, e cosa notevole, a ridurre a poche leggi generali tutte le espressioni analitiche che costituivano un ginepraio di formule empiriche le quali dividevano la scienza esatta in tanti scomparti che sembravano assolutamente estranei l'uno all'altro.

Ho voluto di proposito che il primo banco di prova della mia teoria fosse la fisica atomica e la chimica, perchè era naturale, per ragioni d'ordine e di misura, cominciare dai più piccoli elementi che costituiscono la materia.

Per non incorrere nell'accusa rivolta ai Geni Visionari di ammettere arbitrariamente l'esistenza di un etere o spazio fluido ponderale, anche là dove non si vede, mi attenni al sano concetto scientifico di controllare prima se tutte le leggi conosciute dell'atomo corrispondevano a talune di quelle dei campi rotanti di spazio, ed in secondo luogo di vedere se dalle leggi dell'atomo si potevano trarre tutte le altre sconosciute ad esso, ma proprie dei campi rotanti, perchè era evidente che se tutte le leggi conosciute e quelle sconosciute da esse deducibili, corrispondevano a quelle dei campi rotanti, allora si doveva convenire per forza che l'atomo era un campo rotante di spazio centro mosso, anche se questo spazio fluido in movimento non si vedeva, e ciò in base al concetto che solo eguali meccanismi sono retti dalle stesse leggi e producono gli stessi effetti.

Così ho svelato il mistero dell'atomo, ed il suo campo di forze coulombiano è risultato un'apparenza del campo rotante Todeschini. Qui mi attendeva la rivelazione strabiliante che la massa trasversale del nucleo e dell'elettrone

si identificano con le loro rispettive cariche elettriche trasversali. Queste mi risultarono pertanto delle apparenze di quelle. Scoprivo così che anche le cariche elettriche, come le masse, variano con la velocità e che sono diverse nella direzione trasversale e longitudinale del moto dell'elettrone.

Per la prima volta nella scienza poi, determinavo le espressioni delle accelerazioni, delle velocità, e degli spazi radiali e longitudinali, nonchè le loro risultanti, relative al moto di rivoluzione dell'elettrone attorno al nucleo; determinavo che le linee di forza, di velocità e le traiettorie dell'elettrone sono spirali Todeschini, e dimostravo che le leggi della discontinuità dell'energia dell'atomo eccitato da radiazioni erano eguali a quelle dei campi rotanti di spazio e causate dallo spessore costante delle falde sferiche di spazio fluido poste in rotazione attorno al nucleo.

Il meccanismo dell'atomo e le sue leggi si identificano dunque col meccanismo e le leggi del campo rotante Todeschini !

Raggiunte queste scoperte, mi fu possibile violare anche il mistero del nucleo atomico, descriverne chiaramente la costituzione, il meccanismo e le leggi, e svelare con ciò tutti i fattori determinanti le varie proprietà degli atomi. Scoprii l'essenza intima dei numeri atomici, nucleari e planetari e le loro relazioni atte ad individuare i vari elementi chimici e le loro famiglie, e svelai il mistero del periodo chimico.

Sul banco di prova della fisica atomica e della chimica la mia teoria è stata quindi collaudata con esito positivo in quanto con essa ho ricostruito tutte le leggi che dominano l'atomo e ne ho spiegato il meccanismo ed il funzionamento.

Per seconda pietra di paragone della spazio-dinamica ho preso l'astronomia. In questo campo avrebbero dovuto cadere tutti i dubbi, perchè a differenza della fisica atomica, l'astronomia, oltre alle leggi del moto dei corpi celesti, mi forniva delle misure rilevate dall'osservazione e quindi la possibilità di controllare se i dati quantitativi di esse corrispondevano o meno a quelli deducibili da quelle relazioni dei vortici da me trovate, che, pur dovendo essere valide nell'astronomia, costituivano un complesso di leggi nuove mai scoperte nè convalidate dalla scienza dei cieli. In altre parole, non mi era stato possibile controllare nell'atomo se le accelerazioni, le velocità, gli spazi e le traiettorie degli elettroni nonchè le loro distanze dal nucleo fossero o meno quelle previste dalla mia teoria, perchè tali dati non furono mai rilevati sperimentalmente dalla fisica atomica, nè forse potranno mai esserlo, per la piccolezza ultra microscopica del sistema atomico, mentre invece le dimensioni enormi dei sistemi celesti hanno consentito all'uomo di rilevare l'entità di quelle caratteristiche cinetiche, epperò mi era possibile un controllo aritmetico preciso ed indiscutibile.

Anche per il controllo della mia teoria sul banco di prova dell'astronomia, per non incorrere nell'accusa rivolta ai Geni Visionari, ho adottato il concetto seguito per lo studio dell'atomo, cominciando cioè col dimostrare che le leggi che dominano il sistema solare e quelle da esse deducibili matematicamente, corrispondono a tutte quelle del campo rotante di spazio centro mosso nel nel quale siano state immerse, o si siano formate, sfere planetarie.

Data questa dimostrazione, con opportuno procedimento matematico, dimostrazione che ci assicura essere il sistema solare un immenso campo rotante di spazio fluido ponderale centro mosso dal Sole e movente i suoi pianeti e satelliti, ho fatto la sensazionale scoperta che il moto di questi corpi rivoluenti e la sua entità non è quello che ci appare, ma bensì assai diverso. Infatti si sono considerati sino ad oggi solamente moti relativi a noi, sulla Terra, e nella loro proiezione prospettica, il che ci conduceva ad asserire che i pianeti descrivono delle elissi intorno al Sole, mentre invece, come ho dimostrato, essi descrivono due rami opposti della spirale Todeschini. Così ancora, sino ad oggi si è ritenuto che la velocità istantanea dei pianeti, diretta secondo la tangente alla loro traiettoria, fosse quella espressa dalla legge delle aree, mentre invece questa legge esprime la velocità che è la componente trasversale di quella diretta secondo la tangente alla spirale citata.

Nell'astronomia, oltre la 2ª e la 3ª legge di Klepero, vigono quindi tutte le altre del campo rotante di spazio Todeschini, le quali mi hanno portato a scoprire che oltre alla forza attraente (gravità) diretta verso il Sole, che si identifica con la spinta fluido-dinamica centripeta del campo, i pianeti sono sollecitati anche da una forza perpendicolare alla retta che li unisce al centro solare, forza che è quella che li costringe a rivoluire attorno all'astro centrale. Sino ad oggi tale forza, causa del moto di rivoluzione, era sconosciuta, e quel moto veniva spiegato come risultante tra un moto rettilineo ed uniforme impresso per l'eternità, non si sa da chi, ai pianeti, ed il moto radiale dovuto alla forza di gravità. In conseguenza della scoperta di cui in parola, ne dedussi quella immediatamente conseguente e cioè che oltre all'accelerazione centripeta, i pianeti ne hanno una ad essa normale, della quale trovai l'espressione analitica in funzione della loro distanza dal Sole. Sempre in funzione di tale distanza determinai le espressioni delle velocità e degli spazi percorsi nelle loro componenti trasversali e longitudinali, nonchè nella loro risultante. Ho poi trovato le espressioni delle linee di forza, delle linee di velocità e delle traiettorie, che sono quelle della spirale Todeschini, sia per i pianeti ed i satelliti, sia per i gravi cadenti a Terra. Con ciò ho eliminato il contrasto stridente che risultava dall'ammettere che pianeti e satelliti percorressero delle coniche, ed i gravi cadenti delle spirali, pur essendo tutti corpi muoventisi in campi di gravitazione. Come verifiche sperimentali delle leggi nuove sco-

nosciute sinora all'astronomia, ma comuni ad essa ed ai campi rotanti di spazio fluido, ho ritrovato con le leggi in parola tutte le distanze dei pianeti dal Sole e dei satelliti dai pianeti; ho ritrovato il numero di giri che compiono su se stessi i pianeti e le loro velocità di rotazione, le loro inclinazioni sull'orbita e le loro masse. Sino ad oggi nessuna legge è stata trovata per determinare i dati ora indicati, se si eccettuano due o tre formule empiriche per computare le distanze, le quali per altro non risultano dedotte da un chiaro meccanismo come quelle da me date. Di assoluta originalità è stato poi il concetto da me introdotto di calcolare moti e raggi astronomici in base agli effetti giroscopici della Terra. La teoria relativa esposta al Cap. V partiva dal concetto che tutte le sfere planetarie roto-rivoluenti attorno al centro di un campo rotante di spazio fluido centro mosso, si potevano considerare come dei giroscopi imperniati sull'asta di una bilancia giroscopica rotorivoluenti intorno all'asse medio verticale di essa, in modo che distanze, moto di rotazione e di rivoluzione assumevano entità strettamente corrispondenti agli effetti giroscopici. Da questi si potevano dedurre quelle e viceversa. Così trovate le relazioni matematiche basilari più utili all'astronomia, alle quali aggiungevo quelle dei sistemi di rotismi, mi fu possibile determinare il raggio, la velocità di rotazione, il periodo di rotazione e quello di rivoluzione dei vari campi rotanti di spazio fluido interni ed esterni al sistema solare sino ai limiti delle stelle più lontane percepibili con i più potenti telescopi moderni. Dagli effetti giroscopici della Terra io traevo così, per primo, dati astronomici precisi che nessun strumento umano poteva rilevare. Con questo, potevo ben dire una frase simile a quella di Archimede, e cioè: — Datemi un giroscopio e vi misuro l'Universo ! — Anzi il giroscopio lo avevo già trovato nella Terra, ed oltre che misurare distanze misuravo velocità e tempi, per cui avrei potuto dire: — Dagli effetti giroscopici della Terra vi misuro i sistemi dell'Universo e i loro moti. —

In base a tali scoperte mi fu possibile poi stabilire che l'Universo è costituito da una serie indefinita di spazi sferici rotorivoluenti dei quali ciascuno è ad un tempo vortice solare rispetto a quelli planetari di minor grandezza contenuti e vortice planetario rispetto a quello di grandezza immediatamente superiore in cui è contenuto. La struttura dell'Universo è così svelata e dimostrata in base agli effetti giroscopici della Terra.

Tutti i fenomeni e le leggi astronomiche da me scoperti costituiscono indubbiamente un potente contributo alla nobile dottrina dei cieli, la cui portata si vedrà ben presto, ma a parte ciò resta dimostrato che anche sul banco di prova dell'astronomia la concezione spazio-dinamica è confermata.

Provato così, che sia i sistemi atomici che quelli astronomici sono campi rotanti di spazio centro mossi, tutta la materia, dai suoi aggregati più piccoli

a quelli più grandi, restava spiegata. Si trattava di chiarire ancora gli altri movimenti di spazio non rotatori, ma vibranti, che si manifestano a noi, non sotto forma di materia, ma bensì sotto forma di sensazioni.

Occorreva perciò approfondire l'indagine su tutti i fenomeni vibratori specie nel loro meccanismo emittente, trasmittente e ricevente, con particolare studio sul mezzo di trasmissione al fine di stabilire se questo era atto o meno a trasferire da un punto all'altro dello spazio delle speciali forme di energia (luce, calore, elettricità, ecc.), oppure se solamente era atto a trasferire movimenti di se stesso.

Anzitutto, secondo la mia teoria, essendo quel mezzo costituito di spazio fluido ponderale, bisognava che dimostrassi con quale meccanismo si poteva indurlo a vibrare, e bisognava che dimostrassi altresì che le onde in esso prodotte erano trasversali alla direzione di propagazione, e ciò perchè sino ad oggi la scienza ha persistito nel ritenere che in un fluido si possano generare solamente onde longitudinali come quelle che producono i suoni nell'atmosfera. Scoprii così che si potevano generare onde trasversali nello spazio ponderale qualora si fosse prodotto in esso una corrente alternata rettilinea od una corrente rotante alternata, poichè tali correnti centrali motrici inducono il loro moto alterno alle falde di spazio fluido circoscritte sino alla falda di sponda ove il moto si estingue. Determinai così, in base alla fluido-dinamica, le forze d'attrito che sollecitano al moto le varie falde concentriche alla corrente motrice, e da esse pervenni a stabilire l'equazione che descrive la configurazione ondosa assunta dai punti delle successive falde i quali giacciono su una linea retta quando le falde cessano di oscillare. L'equazione trovata è simile a quella delle corde vibranti, o se si considera il moto nel piano è simile a quella delle membrane vibranti. Potei così determinare la velocità di propagazione delle onde di spazio fluido, in funzione della viscosità e densità di esso, ciò che mi portò alla conferma che se lo spazio non ha massa, non può vibrare, cioè non può trasmettere azioni a distanza, cosa che era in perfetta coerenza con quanto trovato nel capitolo relativo all'inerzia, nel quale avevo infatti dimostrato che nel vuoto assoluto, cioè privo di massa, non è possibile nè produrre forze, nè produrre movimenti. Il fatto poi che le onde da me scoperte originano da una sorgente di moto e si estinguono sulla falda di sponda, chiarisce già che esse non possono assumere che determinate frequenze a secondo della lunghezza di tale percorso. Dimostrai questo fatto matematicamente. Così la modalità di trasmissione del moto ondoso nello spazio ponderale da me scoperta, non solamente dà consistenza materiale al mezzo ed alle sue vibrazioni, non solo rende possibili onde trasversali, ma anche dà completa spiegazione dei valori saltuari che assume l'energia.

Poichè tutti i fenomeni ondulatori sono retti dalla equazione di Schrödinger io dovevo pervenire ad essa tramite la fluido-dinamica, se la mia teoria era rispondente alla realtà fisica. Infatti raggiunsi questo risultato, e venni così a scoprire che la misteriosa funzione ψ di tale equazione non rappresenta una onda di probabilità, bensì l'onda del potenziale delle velocità dello spazio fluido. Con ciò venivo a chiarire che tutti gli effetti di interazione tra onde e corpuscoli non sono che apparenze di effetti fluido-dinamici tra lo spazio ponderale in vibrazione e gli elementi primi costituenti della materia.

Questo studio mi portò ad una scoperta grandiosa e cioè che le radiazioni dello spettro caratterizzate da onde trasversali, avendo la stessa velocità di propagazione sono prodotte tutte nello stesso mezzo (spazio fluido ponderale) e perciò esse pur producendo in noi sensazioni diverse a secondo della loro frequenza, sono costituite tutte ed unicamente da movimenti di spazio avente la stessa densità. Scoperta questa che è già l'aurora della certezza che fuori di noi vi è solo spazio in movimento, privo cioè di quelle speciali forme di energia che percepiamo sotto forma di sensazioni, le quali perciò devono sorgere nel nostro spirito. Ciò che viene trasmesso da un punto all'altro dell'Universo non è la luce nè i suoi colori, non è l'elettricità, nè il magnetismo, nè il calore, ecc., ma solamente il movimento dello spazio, o di un fluido molecolare (aria) per le sensazioni acustiche.

Questo squarcio nell'oscurantesimo mi faceva intravvedere tutto un mondo insospettato dalla scienza, e mi spingeva, sempre più ansioso, avanti, sì che analizzando le relazioni fondamentali dell'elettro-magnetismo potei identificarle con equazioni spazio-dinamiche e svelare l'essenza intima dell'elettricità e del magnetismo come effetti giroscopici dei costituenti primi della materia, effetti provocati da circolazione di spazio fluido continua od alternata.

Splendido mi apparve il concetto che il campo magnetico e quello elettrico si unificavano ed erano l'apparenza di un campo risultante di spazio mobile, unica realtà fisica sussistente. Di qui la scoperta che il magnetismo è una apparenza degli effetti dinamici di particolari movimenti dello spazio, e che l'elettricità è un'apparenza dei conseguenti effetti giroscopici degli atomi della materia immersi in quello spazio mobile. Scoprivo che la perpendicolarità tra il piano in cui giacciono le forze magnetiche, e quello in cui giacciono le forze elettriche si identificava e si spiegava con la perpendicolarità tra il piano in cui giacciono le forze tangenziali del campo rotante di spazio, ed il piano in cui giacciono le reazioni giroscopiche degli atomi immersi in tale campo. Con visioni plastiche e direttamente tratte dagli schermi elettro-magnetici, ho ricostruito e svelato le leggi ed il meccanismo di tutti i fenomeni elettro-magnetici che risultano così spiegati nella loro intima essenza come semplici fenomeni spazio-dinamici.

Anche la pietra di paragone dell'elettro-magnetismo conferma quindi in pieno la mia teoria, per cui si rendeva necessario avanzare ancora oltre e portare la fiaccola alta sul buio misterioso di altri fenomeni.

Ormai mi spronava il brivido, la curiosità e l'audacia di chi visita un misterioso castello antico che ha la triste fama di essere popolato di fantasmi paurosi. Volevo incontrarli, volevo fissarli, volevo illuminarli in pieno per sapere una buona volta se erano ombre della fantasia popolare, miti della tradizione, oppure esseri veri ! In quegli andri, vidi come Socrate, proiettati dapprima sulla parete, solamente le ombre del vero, ma non mi spaventai, e con la lanterna della ragione alzata, mi avvicinai e vidi così sfumare nella nebbia quasi tutte le entità della dinamica che sinora sono state le regine tiranniche della scienza. La forza, la pressione, il lavoro, l'energia e la potenza mi risultarono impossibili ad essere realizzate nel mondo fisico, nel quale si riscontrano sempre ed unicamente delle quantità di moto. Questa scoperta grandiosa, destinata a rivoluzionare la scienza, mi portava ad ammettere solo la conservazione della quantità di moto, negando la conservazione dell'energia e la sua degradazione come irrealizzabili. Davo dimostrazione fisico-matematica di tale ipotesi.

Per primo al mondo, scoprii che la forza non esiste, se non dura un certo periodo di tempo ed in questo caso diventa un impulso, il quale è tuttavia irreperibile nell'Universo fisico, dove invece si riscontra solamente la quantità di moto corrispondente. Da ciò consegue chiaramente l'irrealizzabilità fisica dell'equazione d'inerzia del Newton, e la necessità di sostituirla con l'espressione da essa dedotta per integrazione nel tempo che esprime l'eguaglianza dell'impulso alla quantità di moto. Questa ultima eguaglianza balza così a base fondamentale della meccanica.

L'aver scoperto poi che la forza è una sensazione che sorge in noi, come il dolore fisico, ed alla quale non corrisponde nel mondo fisico altro che un'accelerazione di masse è un'idea talmente originale e rivoluzionaria che non ha precedenti nella storia della scienza. Infatti chi poteva pensare che le forze sinora ritenute le più tangibili manifestazioni della materia, fossero invece irreperibili nel mondo fisico?

Tutte le entità, colonne basilari della meccanica, tranne la quantità di moto, sono state infrante o scosse dalle fondamenta. L'indagine condotta sull'acustica, sulla termodinamica, sull'elettro-magnetismo, sull'ottica, sull'olfattodinamica, sulla gustodinamica, mi hanno portato poi alla meravigliosa scoperta che il suono, il calore, l'elettricità, il magnetismo, gli odori ed i sapori, al pari delle forze, non esistono nel mondo fisico, nel quale invece si manifestano solamente le accelerazioni di massa equivalenti. Tutti i fenomeni accennati sono quindi apparenze del mondo fisico che trovano esistenza

reale solamente come sensazioni relative suscitate nella psiche dalle equivalenti accelerazioni di masse del mondo fisico, quando, e solamente quando, queste vengano comunicate agli organi nervosi del corpo degli animali.

In conseguenza di questa grandiosa scoperta pervenni alle 10 equivalenze psico-fisiche, i cui primi membri contengono l'espressione di una particolare sensazione, ed i cui secondi membri contengono l'espressione del prodotto di una massa per una accelerazione. Tali equivalenze essendo simili dimensionalmente a quella della forza d'inerzia del Newton, anzi comprendendola come prima relazione, potevano riguardarsi tutte come equazioni d'inerzia, sì che mi apparve chiaro e dimostrato con ciò che le varie sensazioni sono equivalenti a forze. Ognuna di tali sensazioni si poteva quindi pesare in chilogrammi, suoi multipli o sottomultipli, e viceversa una certa entità di ogni sensazione poteva essere presa come unità di misura di tutte le altre.

Crollava con tale scoperta l'esclusività data arbitrariamente da Newton alla sensazione di forza di rappresentare il prodotto di una massa per una accelerazione, poichè anche tutte le altre sensazioni avevano pari diritto a rappresentare quel prodotto. Così le 10 equivalenze psico-fisiche potevano essere unificate in una sola espressione generale d'inerzia contenente al primo membro il simbolo *Se* indicante una qualsiasi di quelle sensazioni, forza compresa, e nel secondo membro il prodotto di una massa per un'accelerazione.

Giunto a questo traguardo io feci la più grande scoperta scientifica di tutti i secoli, scoprii cioè il principio unifenomenico, il quale ci dice che nel mondo fisico l'unico fenomeno possibile è quello del movimento e dell'urto della materia, e che di conseguenza le sensazioni, forze comprese, sono dei fenomeni irreperibili in tale mondo essendo attività che sorgono solamente nella psiche. Dimostrai matematicamente la validità di tale principio, il quale ci dice chiaramente che il primo membro delle 10 equivalenze psico-fisiche si verifica nel mondo spirituale, mentre il secondo membro si verifica nel mondo fisico. Forza, elettricità, suono, calore, luce, odore e sapore, sono fenomeni proprii ed esclusivi del mondo spirituale, in quanto sono tutte sensazioni che sorgono solamente nel nostro spirito, e sono irreperibili nel mondo fisico, nel quale invece si riscontrano solamente le equivalenti accelerazioni di massa.

In base a questa poderosa scoperta mi è stato possibile comprendere chiaramente che escluse le sensazioni dal mondo fisico, restavano in esso solamente le vibrazioni corpuscolari o di spazio fluido equivalenti, vibrazioni che costituivano un semplice fenomeno fluido-dinamico, e perciò mi fu possibile ricostruire con la fluido-dinamica tutte le leggi dell'elettrotecnica, della termodinamica, dell'ottica, dell'olfattodinamica, della gustodinamica e dell'acustica. Questo risultato conferma la mia teoria anche sui banchi di prova di quelle

particolari branche del sapere umano. Inoltre risultava chiaro che avendo io dimostrato già che le leggi della fisica atomica, della chimica, delle radiazioni e della meccanica si potevano dedurre anch'esse dalla spazio-dinamica, ne conseguiva che tutte le leggi di tutte le scienze si identificavano con quelle della spazio-dinamica, e tutti i fenomeni contemplati da tutte quelle scienze si riducevano ed identificavano a movimenti di spazio. Tutte le scienze sopra citate non erano quindi che rami particolari di una stessa pianta: la spazio-dinamica. Tutte quelle scienze si riducevano quindi ad una sola di carattere universale: la spazio-dinamica ! Solamente l'illusione che le sensazioni sono fenomeni del mondo fisico ha spinto l'uomo a costituire e mantenere molteplici scienze, e precisamente a porne una speciale per ciascuna delle sensazioni che percepisce nell'anima sotto lo stimolo degli organi di senso. Se egli avesse scoperto che nel mondo fisico non vi è che spazio in movimento, egli avrebbe posto una sola scienza: la spazio-dinamica !

L'irreperibilità nel mondo fisico di tutte le sensazioni, forze comprese, mi diceva chiaramente che anche nel corpo umano, come all'esterno di esso, quelle sensazioni non potevano sorgere, poichè gli organi di tale corpo essendo costituiti di materia che pure appartiene al mondo fisico, non potevano che ricevere e trasmettere movimenti e ciò in base al principio unifenomenico. Tale principio mi assicurava quindi in precedenza che tutti gli organi nervosi del corpo dell'uomo e delle bestie dovevano essere costituiti e funzionare come apparati adatti a ricevere, trasformare, trasmettere e riprodurre vibrazioni o movimenti corpuscolari, e non delle sensazioni, le quali essendo irreperibili nel mondo fisico, non potevano che sorgere in un organo spirituale: la psiche.

Con ciò per primo al mondo ammettevo che il funzionamento del sistema nervoso fosse basato, non su stimoli misteriosi, ma bensì sopra una chiara dinamica di corpuscoli, e perciò diveniva subito logico e naturale esaminare tale sistema con lo spirito di un ingegnere che cerca di comprendere un complesso di organi collegati tra di loro, in base alla logica tecnica della loro costituzione, del loro funzionamento e degli scopi da essi conseguiti. Mi accorsi però che l'ingegneria non aveva enunciato i principî basilari di tale logica tecnica, cioè essa a differenza delle altre scienze e pur sfruttando le leggi da esse trovate, non aveva posto i proprii assiomi basilari atti a chiarire che l'uomo e la natura non potevano conseguire determinate azioni e tanto meno trasmetterle a distanza senza mezzi materiali adatti allo scopo, atti a chiarire almeno in linea generale quali dovessero essere tali mezzi per conseguire determinati scopi. Senza tali principî si poteva incorrere nella illusione che la natura o l'uomo potessero compiere delle magie, potessero conseguire cioè delle azioni e trasmetterle a distanza senza i mezzi adatti per ottenere ciò.

L'indispensabilità e l'importanza somma di tali principî si può misurare considerando che senza di essi dei geni eccezionali come Newton e gli altri grandi scienziati che lo seguirono, sono giunti ad introdurre nel mondo fisico le sensazioni, forze comprese, che non esistono in tale mondo, ammettendone per giunta la magica trasmissione a distanza; dei geni eccelsi come quelli che indagarono sul corpo umano sono giunti ad ammettere che quelle sensazioni dal mondo esterno possano incidere sugli organi di senso periferici e che possano essere trasmesse al cervello con un'azione di organi la quale appare tanto più magica quanto più si constata la nostra ignoranza sulla costituzione e sul funzionamento di tali organi, il cui meccanismo per altro non è stato mai scoperto appunto perchè la mancanza dei principî basilari in parola non ha consentito agli scienziati di cercare seguendo la logica tecnica da quei principî stabilita. In conseguenza di ciò ho ritenuto di precisare i principî basilari dell'ingegneria, affinchè mi servissero da bussola di orientamento nelle mie indagini sugli organi nervosi del corpo umano, e li ho riassunti in uno generale, il quale precisa che: nessuna magia è possibile nel mondo fisico, perchè per conseguire in esso determinate azioni, per trasmetterle a distanza e riceverle, occorrono sempre complessi materiali tecnicamente adatti allo scopo, disposti e collegati in un particolare ordine tra di loro, ed aventi funzionamento specifico e d'insieme coordinati alla finalità da conseguire.

Applicando tale principio anti-magie intravvidi subito che tutti gli organi di senso e di moto periferici essendo collegati con linee nervose ad altri organi situati nel cervello, il sistema nervoso del corpo umano si poteva considerare come un complesso di apparecchi tele-informativi e tele-motori eguali o simili a quelli che l'uomo ha inventato e realizzato per gli stessi scopi, o che potrà inventare in avvenire.

Con tale concetto chiarificatore ho studiato il sistema nervoso del corpo umano e risalendo dagli organi periferici di senso e di moto lungo le linee nervose sino agli organi disposti entro la scatola cranica, ho fatto una serie di numerose scoperte importantissime.

Ho scoperto anzitutto e dimostrato che tutti gli organi periferici di senso sono costituiti e funzionano come apparecchi atti a ricevere specifiche sollecitazioni meccaniche dal mondo esterno, a trasformarle in correnti elettriche, ed inviarle al cervello tramite linee nervose e che tutti gli organi periferici di moto sono costituiti e funzionano come motori teleazionabili da correnti elettriche provenienti a loro dal cervello tramite linee nervose.

Ho scoperto e dimostrato che le fibre nervose sono costituite e funzionano come conduttori di elettricità, rivestite o meno, come questi, di guaine isolanti e protettive, e che le cellule dalle quali diramano tali fibre, sono costi-

tuite e funzionano come stazioni intermedie alimentatrici, indispensabili a rinforzare le correnti transitanti indebolite dalla resistenza eccessiva delle lunghe linee che collegano gli organi estremi.

Ho scoperto e dimostrato che la centrale elettrica di alimentazione generale di tutti gli organi e circuiti nervosi del corpo umano è costituita dalla materia grigia del midollo spinale i cui neuroni funzionano da pile voltaiche, e che nella materia bianca del midollo transitano le linee nervose che vanno agli organi di senso e di moto automatico o volontario, alimentate da corrente elettrica attinta con opportune diramazioni inserite nella materia grigia a diversi livelli della spina dorsale a seconda del valore del potenziale necessario per azionare gli organi suddetti. Ho sgrovigliato tutti i circuiti e ne ho dato lo schema.

Ho scoperto e dimostrato che il midollo allungato è la sede di nuclei che sono costituiti da stadi amplificatori delle correnti elettriche in arrivo e in partenza su tutte le linee che fanno capo alle cellule di quei nuclei, cellule che sono formate e funzionano come valvole termoioniche a liquido.

Ho scoperto e dimostrato che il cervelletto è costituito e funziona come un complesso di autogoniometri e telepuntatori, i quali consentono di individuare la direzione di provenienza di una perturbazione esterna che incide sugli organi di senso, o di orientare su di essa l'asse degli organi bilaterali di senso mediante opportuni movimenti del corpo umano o di talune sue parti prodotte automaticamente dalla perturbazione stessa, oppure volontariamente mediante correnti inviate dal cervello.

Ho scoperto e dimostrato che nel diencefalo e nel mesencefalo sono situati gli stadi intermedii degli apparecchi di ricezione e trasmissione delle correnti elettriche che rispettivamente arrivano dagli organi di senso periferici e che partono verso gli organi di moto periferici, nonchè gli apparati di regolazione degli organi automatici periferici e quelli ausiliari.

Ho scoperto e dimostrato che il telencefalo è costituito e funziona come un complesso di telemetri elettromagnetici di senso e di moto, atti, i primi, a concentrare le immagini vibranti bilaterali in arrivo dagli organi di senso delle parti opposte del corpo umano, nei triplici centri psico-fisico di sovrapposizione centrale, ed atti i secondi, a bipartire le vibrazioni elettroniche prodotte nel centro psico-fisico del moto, su linee bilaterali che vanno ai corpuscoli di moto.

Ho scoperto e dimostrato che l'anima è un'entità spirituale intelligente che ha memoria propria e che è atta a rivelare le vibrazioni in arrivo ai tre centri pisico-fisici, sotto forma di sensazioni, parole orali o scritte che quelle sensazioni designano e viceversa, e che è altresì atta ad emettere forze nel centro psico-fisico del moto onde provocare con esse le correnti elettriche necessarie ad azionare gli organi di moto periferici.

Basandomi poi sul fatto che tutti gli organi di senso e di moto periferici sono collegati tramite linee nervose agli organi del cervello, e che i centri psico-fisici di senso e di moto sono disposti in esso, ho potuto dimostrare con sicurezza che il cervello è la sede del comando supremo del corpo umano, e che l'anima, comandante unico di esso, si serve degli apparecchi teletrasmittenti concentrati nel cervello per avere informazioni sul mondo fisico e per manifestarsi in esso con atti di moto.

Per primo ho indicato al mondo le prove scientifiche e sperimentali dell'esistenza dell'anima umana, prove che sino ad oggi sembrava impossibile trovare. Esse sono 13, basate tutte sulla validità universalmente dimostrata da principî e leggi naturali, e su fenomeni fisici e psichici la cui esistenza è inconfutabile. Infatti nessuno può mettere in dubbio l'esistenza delle sensazioni e del pensiero che essendo fenomeni irreperibili nel mondo fisico ed attività esclusive dell'anima ne dimostrano direttamente la di lei esistenza. Nessuno può mettere in dubbio che gli animali possono muovere volontariamente il loro corpo e che la volontà e la possibilità di muoverlo emanano da un'entità intelligente: l'anima; ergo, quel moto volontario dimostra la di lei esistenza. Nessuno può mettere in dubbio il principio unifenomenico del mondo fisico senza cadere in un assurdo matematico, epperò si deve ammettere che l'unico fenomeno possibile in tale mondo è il moto e l'urto della materia, e che le sensazioni sono attività dell'anima; ergo, tale principio dimostra l'esistenza dell'anima. Nessuno può mettere in dubbio la validità universalmente sperimentale delle 10 equivalenze psico-fisiche le quali ci assicurano che ad ogni decelerazione di masse contro gli organi del corpo umano corrisponde nell'anima una sensazione specifica; ergo, quelle equazioni dimostrano l'esistenza dell'anima. Nessuno può mettere in dubbio che tutti gli organi del sistema nervoso degli animali ricevono, trasformano, trasmettono e riproducono esclusivamente accelerazioni corpuscolari, se non infrangendo il principio unifenomenico; ergo, le sensazioni che conseguono a tali moti corpuscolari sorgono nell'anima, e perciò l'esistenza degli organi nervosi di senso e di moto in un corpo dimostrano che esso è sede di un'anima.

Nessuno può mettere in dubbio che gli organi di senso e di moto periferici del corpo umano sono collegati con linee nervose ad altri organi riuniti tutti nel cervello, senza andare contro la anatomia sperimentale, epperò si deve convenire che al cervello affluiscono tutte le vibrazioni provenienti dagli organi di senso, e dal cervello partono tutte le vibrazioni corpuscolari atte a telecomandare gli organi di moto. Ergo, nel cervello deve aver sede l'anima che ha la facoltà di trasformare le vibrazioni in arrivo in sensazioni e di emettere forze che producono le vibrazioni in partenza. Nessuno può mettere in dubbio, senza andar contro la fisiologia sperimentale, che noi conosciamo il

mondo fisico attraverso gli organi di senso e ci muoviamo in esso tramite gli organi di moto, e che tale conoscenza è costituita di sensazioni, attività esclusive dell'anima, e che tali moti volontari sono provocati da essa; dunque lo scopo di tali organi è quello di far conoscere all'anima il mondo fisico e di permetterle di manifestarsi in esso; ergo, tale scopo dimostra l'esistenza dell'anima. Nessuno può mettere in dubbio che l'uomo può percepire dolore fisico, e che tale dolore è irreperibile nel mondo fisico ed è perciò una sensazione che sorge solo nell'anima; ergo, tale dolore dimostra la di lei esistenza.

Fino ad oggi nessuno ha pensato che dai fenomeni, dalle leggi e dai meccanismi dell'Universo, compresi quelli del corpo umano e delle bestie, potessero trarsi le prove scientifiche dell'esistenza dell'anima ! Il risultato da me raggiunto è di enorme importanza sia agli effetti della scienza esatta che di quella filosofica, le quali saranno costrette ad aprirsi ad un concetto che ammetta un mondo spirituale. Io ho infatti dimostrato l'esistenza di tale mondo, considerando che tutte le sensazioni, forze comprese, nonchè il pensiero, sono irreperibili nel mondo fisico, e sono attività della psiche, cioè di un'entità del mondo spirituale. L'esistenza di tale mondo resta quindi sperimentalmente provata dall'esistenza delle sensazioni, forze comprese, e dal pensiero che sono fenomeni spirituali che hanno diritto di essere considerati, come i fenomeni materiali, dalla scienza, e non scartati a priori, come si è fatto sino ad oggi. La reversibilità delle 10 equazioni psico-fisiche mi faceva scoprire poi che, come l'accelerazione di masse produceva delle sensazioni nell'anima, questa scatenando una delle sensazioni, e precisamente la forza, poteva produrre accelerazioni di masse nel mondo fisico, come dimostra il meccanismo che aziona gli organi di moto del corpo umano. Dall'anima quindi, cioè dal mondo spirituale provengono le forze che originano il moto dello spazio fluido del mondo fisico, e poichè il moto di tale spazio forma i vortici che costituiscono la materia e produce le vibrazioni che suscitano nella psiche le sensazioni, è in definitiva il mondo spirituale che origina e mantiene l'esistenza del mondo fisico.

Questa scoperta orienterà la scienza esatta a considerare, d'ora in poi, anche il mondo spirituale, ed a tenere conto che non solo i fenomeni fisici delle vibrazioni, ma anche i fenomeni spirituali conseguenti delle sensazioni e del pensiero hanno validità di prove nel metodo sperimentale.

Seguendo una mentalità anti-spirituale arbitraria e parziale, la scienza sinora non ha voluto tener conto nè del mondo spirituale, nè dei suoi fenomeni pur così tangibili e manifesti, e così ha ritenuto che questi appartenessero al mondo materiale, ha ritenuto cioè che il suono, la luce, il calore, gli odori, i sapori, le forze e l'elettricità fossero fenomeni materiali, mentre invece sono fenomeni spirituali, ed è caduta perciò nell'assurdo matematico

di ammettere che una certa quantità di moto comunicata ad un corpo possa produrre in questo vibrazioni corpuscolari che oltre a corrispondere alla quantità di moto ceduta potessero generare anche in più uno dei citati fenomeni. Confondendo così i fenomeni materiali con quelli spirituali la scienza è caduta in mille contraddizioni, sì che non deve meravigliare se essa ai giorni nostri ha confessato apertamente a mezzo dei suoi più eminenti cultori che non è in grado di spiegare il meccanismo col quale avvengono i fenomeni e che non può fidarsi nemmeno dei dati numerici delle misure, poichè queste risultano sempre alterate dai mezzi usati per rilevarle. Così la scienza moderna contraddice alla sua manfesta finalità di svelare i misteri dell'Universo.

La scoperta scientifica del mondo spirituale permetterà quindi alla scienza di uscire dai vicoli ciechi ove s'è cacciata e le permetterà di rivelare in pieno la sua capacità e finalità di spiegare l'Universo, non solo, ma su questo sentiero spirituale costringerà, in base alle sue inconfutabili scoperte, a camminare anche la filosofia, in pieno accordo con la religione, che ha sempre ammesso quel mondo spirituale.

Ho poi scoperto e dimostrato come l'Universo fisico e il corpo umano costituiscano prove dell'esistenza dell'anima, del mondo spirituale e di Dio, e come la vita terrena dell'anima umana sia lo scopo dell'Universo fisico, e come l'esistenza dell'anima provi l'esistenza di Dio. Ho dimostrato infine l'unità, l'individualità e l'immortalità dell'anima umana, e come, sia il bene che il male, provano l'esistenza di un Dio.

Così io cacciando dal mondo fisico tutte le apparenze, e lasciando ad esso il solo fenomeno del moto dello spazio, e precisando che sensazioni, forze comprese, e pensiero sono entità esclusive del mondo spirituale, ho avuta, e dò, la possibilità di comprendere a fondo l'Universo ed i suoi fenomeni, nonchè la sua genesi e le potenze spirituali che lo mantengono, nel seguente breve e chiaro pensiero: **Il mondo fisico è costituito di spazio fluido ponderale i cui movimenti rotanti formano la materia ed i suoi campi attraenti e repellenti atomici od astronomici, ed i cui movimenti ondulatori suscitano nella psiche sensazioni specifiche a secondo della frequenza di vibrazione. I moti dello spazio del mondo fisico sono impressi e mantenuti da forze del mondo spirituale, dovute alla volontà di Dio.**

È questa una visione semplice, sintetica e grandiosa, mai raggiunta sinora e mai dimostrata scientificamente come ho fatto io, visione che è in piena armonia ed è confermata sia dalla religione cristiana, che dagli insegnamenti divini. Dice infatti la sacra Bibbia: *In principio Dio creò il Cielo e la Terra. Ora la Terra era informe e vuota e le tenebre coprivano la faccia dell'abisso e lo Spirito di Dio si librava sulle acque.....*

È chiaro che le parole: « *informe e vuota* » stanno a significare che la Terra non aveva forme, nè era costituita di materia che presentasse la solidità dei corpi, e perciò doveva essere come lo spazio ponderale fluido originario da me concepito, privo cioè dei moti rotanti che causano la materia, costituita insomma di spazio immobile. Questa immobilità è confermata anche dalla frase: ..... *e le tenebre coprivano l'abisso* ..... Infatti se le spazio fluido non vibra, noi sappiamo che la luce non sorge. L'ultima frase poi: ..... *e lo Spirito di Dio si librava sulle acque*..... ci dice chiaramente che la materia informe era un elemento fluido (spazio) che ha tutte le caratteristiche delle acque. Si deve tener presente che se non si è parlato di spazio fluido, è certamente perchè all'epoca della composizione della Bibbia nessuno avrebbe compreso questo concetto, tanto è vero che sino ad oggi, prima di me, nessuno ha pensato che lo spazio potesse essere mobile e ponderale, e che io stesso per giungere a questo concetto ho dovuto faticare non poco, e per introdurlo ho dovuto dare dimostrazioni scientifiche possibili solo oggi. È poi da notare che l'immagine delle acque era la più adatta a rendere l'idea dello spazio fluido, tant'è vero che anch'io nel secolo XX, per precisare le sue caratteristiche e dare le leggi dei suoi moti, ho dovuto ricorrere alle equazioni dell'idraulica.

Ammettendo come base fondamentale del mondo fisico lo spazio fluido, sono quindi in perfetta armonia con la Bibbia, e poichè la mia teoria perviene scientificamente al dualismo di un mondo materiale e di uno spirituale con un Dio creatore ed azionatore di tutte le cose, l'armonia con la religione cristiana è completa su tutto il panorama. Dice S. Tommaso a questo riguardo: « *Due cose sono da evitare:* 1°) *attribuire alla Sacra Scrittura l'asserzione di cose false, poichè nulla può essere falso nella Divina Scrittura, dataci dallo Spirito Santo, come nulla può esserci di falso nella fede insegnataci dalla Sacra Scrittura.* 2°) *Ammettere un'unica interpretazione della Sacra Scrittura escludendo del tutto qualsiasi altra interpretazione. Appartiene alla dignità della Divina Scrittura il contenere in una sola lettera molti sensi diversi e tali da convenire ai diversi intelletti degli uomini, affinchè ognuno veda che nella Divina Scrittura si possono trovare le verità che abbiamo concepito con la mente e affinchè più facile ci riesca così la difesa contro gli infedeli, potendo noi da un'interpretazione che ci pare falsa, passare ad un'altra più probabile od accetta. Non è cosa incredibile che Mosè e gli altri autori della Sacra Scrittura conoscessero per divino favore le diverse verità che gli uomini possono intendere e le designassero sotto una sola lettera, in modo che qualsiasi legittima interpretazione sia pure il senso dell'autore. E se dagli espositori della Sacra Scrittura si adattasse alla lettera qualche verità estranea nell'intenzione dell'autore, è indubitato che questa verità entra nell'intenzione dello Spirito Santo, il principale autore della Divina Scrittura. Ogni*

verità che, col debito rispetto della lettera, può adattarsi è il senso della Divina Scrittura».

Queste parole mi confermano e mi rassicurano che con la mia teoria sono rimasto, come era mio pieno intendimento, nello spirito cristiano, poichè essa non solo non contraddice in nessun punto alle verità della Sacra Scrittura, ma anzi attraverso procedimenti esclusivamente scientifici, perviene nel suo complesso e nei suoi particolari a verità che sono in perfetta armonia con quel Sacro Scritto persino nel significato letterale di esso.

La mia teoria, quindi, essendo basata su principî, leggi e prove sperimentali scientifiche inoppugnabili, ed essendo in perfetta coerenza con le verità della religione cristiana, è di una solidità e di un'importanza senza precedenti. È una visione unitaria grandiosa e feconda, e se è vero che la pianta buona si conosce dai frutti, la «Teoria delle Apparenze» si può giudicare ottima, poichè già al suo apparire si presenta come un albero immenso i cui rami si incurvano sotto la dovizia dei più belli e saporosi frutti, ed ancor migliori ne darà nelle stagioni future.

Sono ben 830 scoperte che ho fatto, le quali sia pel numero, che per l'importanza di ciascuna, costituiscono il più grande contributo al progresso scientifico verificatosi dalla nascita del pensiero umano ad oggi.

Queste constatazioni sono qui fatte per rendere noto che sono pienamente cosciente dell'alto valore che ha la mia teoria sotto tutti i punti di vista e per far entrare in questo concetto anche gli altri, affinchè non si perda più tempo su concezioni sorpassate, da me dimostrate erronee, e si sviluppi al più presto la nuova era scientifica da me predicata e prevista che tenga conto oltre che del mondo materiale, anche di quello spirituale e dei suoi fenomeni. Solamente per questa urgente necessità, e non per vana compiacenza, ho posto in risalto il valore della «Teoria delle Apparenze». Infatti nessun elogio mi spetta, poichè volontà, salute, pensiero, ispirazioni, perseveranza, pazienza, oggetto di studio, mezzi per effettuarlo, mi sono venuti da Dio, e tutto a Lui devo!

Spero solamente di aver lavorato nel Suo campo e come a Lui piaceva.

Ho posto in ciò il massimo dei miei sforzi portando la scienza dal mondo fisico sino alla soglia di quello spirituale. Oltre non posso andare, perchè sono giunto a quel limite al quale si era arrestato anche S. Agostino, allorchè disperato di non poter penetrare di più i misteri, passeggiando lungo la spiaggia tutto assorto vide un bimbo che si affannava a travasare l'acqua del mare entro una buca scavata nella rena. Sorpreso da questa operazione il grande Dottore aveva chiesto: — Ma che vuoi fare piccino? — E questi indicando la buca: — Voglio mettere qui dentro tutta l'acqua del mare! —

— Ma non comprendi — disse il Santo — che non ci può entrare quella gran distesa di acque in questo piccolo cavo? —

Ed il fanciullo di rimando: — E tu non comprendi che l'immenso oceano di misteri non può stare nella tua piccola mente umana? — Ciò detto il bimbo sparve, e S. Agostino comprese il suo vano affanno.

A questo punto debbo quindi far tesoro di questo aneddoto, e smorzare ogni mia curiosità impossibile ad essere soddisfatta confortandomi con una delle più significative ed immortali terzine della Divina Commedia con la quale Dante nel 3° Canto del Purgatorio saggiamente ammonisce:

..... State contenti, umana gente, al quia;
che se potuto aveste veder tutto
mestier non era partorir Maria.

FINITO DI STAMPARE
NELLE OFFICINE DELL'ISTITUTO
ITALIANO D'ARTI GRAFICHE
DI BERGAMO
IL 31 AGOSTO 1949