

G 84

STUDIO SULLA COSTITUZIONE MOLECOLARE DEI CORPI

DISSERTAZIONE E TESI

PRESENTATE

ALLA COMMISSIONE ESAMINATRICE

DELLA

Regia Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri

IN TORINO

DA

AMADUCCI ANTONIO

da Cesenatico (Forlì)

PER OTTENERE IL DIPLOMA

DI

INGEGNERE LAUREATO

—
1869
—

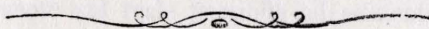
TORINO

TIP. CARLO FAVALE E COMP.

AI MIEI DILETTI GENITORI

OFFRO IN PEGNO DELLA RICONOSCENZA
QUESTO MIO PRIMO LAVORO

STUDIO
SULLA COSTITUZIONE MOLECOLARE
DEI CORPI



Le matematiche anch'esse indagano e coordinano leggi di natura, poichè le relazioni di quantità sono al pari di tutti gli altri rapporti delle cose, proprietà e condizioni essenziali degli Enti.

Prof. Govi.

L'armonia dell'universo non è scienza che nel mistero s'avvolga; non è scienza fondata su soggettive induzioni. Se l'intelletto umano nell'oscurantismo e nell'abbiezione potea primitivamente indurne la *ragione* poggiando su *concetti*, oggi che le scienze tendono ad un centro comune, oggi che l'ESPERIENZA dà legge, poggiando sull'*obbiettivo* argomenta dai fatti i reali rapporti.

La filosofia accudì la mente colla logica e coi sistemi; le scienze naturali svilupparono le leggi obbiettive degli enti, e le scienze esatte, stabilendo i fatti come principii, coordinarono quelle leggi, ed avvicinarono la mente alla natura delle cose. Le scienze hanno il loro fondamento sul reale possibile od esistente. Più i misteri scompaiono dalla superficie della terra e più quelle progrediscono. L'esperienza man mano li distrugge e va procurando elementi, perchè elleno trionfino e definiscano la *ragione* degli esseri.

Materia e moto, ecco l'armonia dell'Universo! *Corpo*, *spazio* e *tempo* ne sono gli elementi concreti. La loro funzione reale ha una triplice esplicazione: I. Come costituente *la materia esistente per sè*; II. Come costituente *l'ordine universale*; III. Come costituente *una virtù potenziale della materia stessa*.

Vorrei brevemente esporre uno studio sulla prima parte, cioè sulla *costituzione molecolare dei corpi*. M'accingo al compito fondandomi sull'autorità dei grandi fisici e meccanici moderni.

La venia delle Intelligenze che ressero gli anni di prova m'assistano. Il voto delle generazioni mature che le novelle seguano il cammino del Vero nella cerchia che lo sviluppo individuale consente, vuol essere esaudito.

A. AMADUCCI.

Ciò che diciamo *materia* ci si presenta nel suo carattere più generale come un che di *resistente* ed *impenetrabile* il quale è reso manifesto in ogni cangiamento di stato, sia da moto a quiete, sia viceversa. Questo che di resistente e d'impenetrabile immaginato operante in una data estensione costituisce il *corpo* ed imprime a questo il carattere di *inerte*. I fisici ammettono i corpi una *realità estrinseca*, e non soggettiva come volevano Kant e Fichte campioni del trascendentalismo germanico, ed ammettono un *fatto* la trasmissione del moto da uno all'altro di essi per contatto.

L'estensione però sensibilmente occupata dal corpo non è realmente riempita dalla materia, ma esistono spazi detti pori che l'esperienza ed il senso armato di mezzi dimostrano. Laonde la sostanza costituente il corpo è discontinua a tal segno, da sfuggire ai nostri sensi. Ciò spiega come non si possa arrivare a determinare le dimensioni delle infime parti della materia. Noi siamo fra due infiniti: uno degli spazi planetari, l'altro della struttura molecolare.

L'argomento della *infinitudine dello spazio* e della *divisibilità dei corpi all'infinito* ha dato luogo a vive discussioni tra i filosofi. Leibniz sosteneva che un'estensione infinita è una finzione della immaginazione, come l'accrescimento all'*infinito*, dandosi soltanto, diceva, *l'indefinito* come possibilità, ossia come relazione di un che determinato ad un che sempre maggiore senza fine. Nelle *Réflexions sur l'essai de Locke* dice: « Io credo col Locke che parlando propriamente non c'è nè tempo, nè spazio, nè numero infinito, vero essendo invece, che per quanto grande sia uno spazio, un tempo od un numero, ce n'è un altro sempre maggiore senza fine, sicchè il vero infinito non si trova in un tutto composto di parti ». Newton e Clarke invece credevano che spazio e tempo fossero *assoluti* ed *infiniti*. Pascal parimente (*De l'esprit géom.*) diceva: « Pensato uno spazio tanto grande

quanto piace, si può ancora pensarne un altro più grande, e un altro ancora maggiore, e così all'infinito senza mai aggiungerne uno che non sia più capace di accrescimento. La qual cosa è da dirsi perminente del tempo, il quale può pensarsi da noi sempre più grande senza fine ». Sigismondo Gerdil per contro oppugna la infinitudine dello spazio additando la impossibilità di una serie infinita di quantità. Egli dice che: « Ogni termine assegnabile in una serie è preceduto e seguito da altri termini dai quali differisce di una sola unità, e che quindi continuando la progressione senza fine ogni termine si troverà in mezzo a numeri finiti e resterà impossibile il passaggio a numero infinito ».

Parimente la lotta si riscontra nell'argomento della *divisibilità della materia*. Leibniz diceva: « Tempo ed estensione si risolvono nel momento e nel punto che ne sono il principio ed il fondamento, perchè essendo composti devono risultare di componenti e di componenti semplici ». Il Rosmini anche sostiene (1) che « non si trova in natura vera divisione, cioè separazione di parti da individua unità; si trovano bensì molteplici unità *indivisibili* che compongono poi i tutti risultanti e *divisibili* ». Il Gassendi (2) ammette che il composto ha bisogno necessariamente di un componente non più divisibile. Il Padre Secchi (Unità delle forze fisiche) dice: « La ragione indica che un termine vi deve essere, perchè non può procedersi all'infinito, e la continuità della materia se è facile asserirla è però inconciliabile coi fenomeni del moto, e quindi, qualunque siasi l'ultimo termine di sua attenuazione, essa deve essere composta di volumi discontinui ». Il celebre matematico Eulero per contro ragionava in favore della divisione infinita.

Ecco il suo ragionamento tolto dalla lettera 55 ad una principessa di Alemagna: « Altra è la divisione che noi possiamo fare realmente in una linea, altra è la divisione *possibile*, epperò se quella sembra finita, l'altra è veramente infinita. Ciò che dico di una linea si può applicare ad una superficie, e a più forte ragione ad un solido fornito delle tre dimensioni: lunghezza, lar-

(1) *Psicol.*, vol. 1, l. 4, c. 17, art. 1.

(2) *Syntagmatis Philosophici Pars secunda, liber II.*

ghezza e profondità. Quindi qualunque estensione è divisibile e questa proprietà si chiama *divisibilità in infinito*. Se alcuno negasse questa proprietà dell'estensione, bisognerebbe che affermasse di arrivare a parti tanto piccole da non esser più capaci di divisione perchè prive di estensione. Ma poichè tutte queste particelle erano l'effetto della divisione, ricomposte dovrebbero rifare il tutto, dovrebbero cioè molti *nulla* o *zeri* riuniti produrre una quantità, giacchè ciascuna particella è nulla o zero, la qual cosa è manifestamente assurda ».

Veramente la concezione matematica della finitudine dello spazio, e della indivisibilità dei principii costituenti il corpo non è possibile nello intelletto umano. La serie che consta di individui termini come non raggiunge lo zero, così non può arrestarsi al finito. Se il *nulla* è indivisibile, una *quantità* come tale è sempre divisibile. D'altronde nell'obbiettivo della materia non si ha il prodotto del *nulla*, ma del *qualche* cosa, ciò che consuona colla concezione medesima.

Fisicamente la costituzione immediata dei corpi sarebbe sempre formata da molecole distinte. Le leggi delle *proporzioni determinate* fanno ritenere che la materia è composta di corpuscoli di distinto volume che diconsi *atomi* per brevità di linguaggio, ammettendo la possibilità della loro suddivisione. Oggigiorno si sostitui il nome di *equivalenti*, nome indipendente da qualunque teoria, il quale non altro esprime che il rapporto materiale dei pesi con cui le sostanze si combinano, ed *equivalentemente* si sostituiscono l'una all'altra. Berzelius induce che ogni elemento semplice della chimica minerale sarebbe un essere distinto, cioè che si avrebbero *tante materie distinte quanti sono gli elementi chimici*. Prout e il P. Secchi inducono che i corpi si possono risolvere in *una sola materia*.

La divisibilità della materia additando un *legame* fra varie *sostanze* di omogenea o di eterogenea natura, ciò che stabilisce il loro *modo di essere*, è mestieri pensare com'egli avvenga. È ciò funzione di un'entità da Hirn chiamata *forza*, e voluta distinta dalla materia, ovvero non è che mero attributo della materia stessa? Vediamo i fatti.

Sono volgari i fenomeni che produce il principio che dà in noi

la sensazione di caldo, detto il calorico. Per esso i corpi si dilatano e cangiano di stato. Dunque la struttura molecolare dei corpi dev'essere una sua funzione. I fisici ritenevano, ed anche oggi è opinione di alcuni, che lo stato della materia dipendesse dal dualismo di due forze opposte: attrazione e ripulsione, o forze molecolari e calorico. Dal rapporto di queste due forze opposte ne nascevano i tre stati: solido, liquido, ed aeriforme. Le forze d'attrazione erano concetti astratti, un sistema per ispiegare la costituzione della materia. Il calorico era considerato come una sostanza *sui generis* non soggetta alla gravità, che interpolandosi tra i pori dei corpi ne aumentasse il volume. Tali erano le opinioni di Laplace, Lavoisier, Gay-Lussac. Però riflettendo alla relazione che vi è tra il calore ed il movimento, si pensò che il calorico fosse un movimento intestino dei corpi che variasse le distanze delle molecole per gli urti reciproci prodotti nel corpo dalle cause estrinseche o meccaniche o chimiche. Newton chiamò il calore nei corpi un *moto vibrante*.

Il principio di Mayer che vendicava l'antico motto: *nihil ex nihilo, nihil in nihilum* sancito dalle esperienze di celebri meccanici moderni fe' conoscere la maniera del come il calore producesse il moto meccanico.

Il dott. Mayer alla fine del suo trattato: *Remarques sur les forces de la nature inanimée*, dice: « *il faut que nous déterminions la hauteur à laquelle on doit élever un certain poids, pour que le travail qu'il peut produire en tombant soit équivalent à l'échauffement d'un égal poids d'eau de zéro à 1 degré centigrade.* » Egli valutò questa altezza a 365 metri. La questione dell'equivalenza del calore e del moto fu risolta rigorosamente dal fisico inglese Joule. Egli si ridusse a cercare a quanti chilogrammetri di lavoro corrispondesse una caloria, cioè a quanta forza misurabile per l'altezza a cui si dee alzare un certo numero di chilogrammi corrispondesse quella che per azioni meccaniche alza in pari tempo da 0° a 1° centigrado la massa d'acqua di un chilogrammo.

Joule (1) cita varie esperienze fatte, delle quali la più semplice

(1) *Phil. transactions*, 1850, p. 4.

è questa: fece agire dentro l'acqua una ruota mossa da un peso. La temperatura a cui saliva l'acqua gli dava il calorico svolto, e l'altezza da cui cadeva il peso gli dava il modo di valutare il lavoro meccanico adoperato, determinandone il rapporto che si chiamò: *equivalente meccanico del calore*. Egli trovò il numero 423,92. Dalle sue esperienze egli conclude che l'equivalente meccanico del calore è 423,^{kgm},55. Hirn trasformò in calore il lavoro consumato negli urti di corpi solidi, e trovò 425. Per rapporto alla trasformazione inversa del calore in moto, Hirn con una macchina a vapore di 150 cavalli di forza in cui la quantità di lavoro restava costante, mentre le quantità di vapore variavano da 0,345 a 0,469 chilogrammi per secondo, trovò una perdita di 38 calorie, e con un'altra di 90 cavalli trovò una diminuzione di 20 calorie, mentre le quantità di vapore variavano fra 0,^{kg}.190 a 0,^{kg}.229. Questa parte di lavoro perduto è abbastanza grande da superare di gran lunga le mere perdite per raggiamento, lo che induceva che si ha una perdita di calore per l'effetto meccanico prodotto dalla macchina. Hirn cita esperienze fatte sul corpo umano, e dimostra che in occasione di un lavoro meccanico si attiva la respirazione, onde si consuma una quantità maggiore di calorico nell'interno della macchina animale. Ciò non ostante il calorico che si trova nel corpo umano è *minore* di quello prodotto dall'attivata combustione. Joule ed Hirn fecero esperimenti, nei quali non si aveva consumo di calore in lavoro esterno, e dimostrarono che la *quantità di calore che spariva era trasformata in moto*. Adunque la *distruzione di moto e di calorico* ripugna filosoficamente, e bisogna dire che: *la velocità di traslazione di masse finite diviene velocità di vibrazione nelle particelle elementari e viceversa*.

La vibrazione o il moto oscillatorio delle molecole ha la sua misura nella dilatazione prodotta, la quale non è che un lavoro eseguito. La temperatura è la *forza viva* del sistema. La vibrazione nei corpi in generale non è soltanto oscillatoria, ma accoppiata ad un *moto di proiezione* violento, come ad esempio nei gaz. Le molecole di questi corpi si vedono animate da forze repulsive, ossia dotate di una espansione per la quale urtano i corpi da loro incontrati. Evidentemente esse nell'urto devono per-

dere una parte della loro forza, e comunicarla agli oggetti spostati, quando essi sieno tali da cedere, e quindi hassi di qui la spiegazione della diminuzione della temperatura e della forza espansiva dei gaz nel fare un lavoro qualunque. Tal forza di proiezione, dovuta ad un urto ricevuto, deve conservarsi, quando i gaz sono liberi, ma quando sono rinchiusi bisogna ammettere o che gli atomi sieno *elastici*, o che il rimbalzo nasca dal *moto*. In questa seconda ipotesi bisognerebbe ammettere gli atomi in rotazione, perchè altrimenti si agglutinerebbero come i corpi *duri dei meccanici*.

In due campi si schierano i fisici-meccanici. Chi ammette che gli atomi sono elastici, e chi ammette che sono dotati del doppio moto: *rotatorio* e *traslatorio*. Varie sono le obbiezioni che i seguaci di quest'ultima ipotesi fanno a coloro che ammettono l'elasticità degli atomi. Ne riporteremo una. Essi, partendo dal fatto che il movimento in un corpo elastico non ritorna mai indietro se non trova ostacolo estraneo o variazione di densità, e produce un'onda progressiva, riscontrano che ciò non avviene pel calorico. Imperocchè se per un certo tempo si tiene a contatto dell'estremità di una sbarra metallica una sorgente calorifica, il moto calorifico si propaga per la sua lunghezza, ma rimossa la sorgente, il corpo riscaldato non resta freddo, come resterebbe in quiete una colonna d'aria, o una verga metallica dopo rimosso un corpo vibrante posto a quel sito. Ciò ammesso, il modo di trasmissione del moto intestino dei corpi che fa tornare indietro il movimento e lo diffonde nella massa, deve essere diverso ed assomigliare a quello che nei moti rotatorii si dice di *progressione* e di *conversione*. Vediamone la natura.

La permanenza del moto di proiezione dei gas deve essere così spiegata: l'urto semplice non può annientare in un corpo ad un tempo stesso i due moti di rotazione e di traslazione. Imperocchè se l'urto è eccentrico si può annientare la rotazione e non la traslazione, e se l'urto è concentrico si potrà annientare la traslazione e non la rotazione; anzi la quantità di moto perduta in una maniera, potrà esser guadagnata nell'altra. Di fatti Poinsoit dimostra che un corpo duro rotante rimbalza con maggior velocità di quando colpiva l'ostacolo, ciò che non avviene per un

corpo dotato di moto soltanto traslatorio. Questo proviene dal convertirsi una parte del moto rotatorio in traslatorio. Di più nell'urto degli atomi la rotazione potrà rovesciarsi secondo il punto in cui sarà colpito il corpo, il che dà luogo ai centri di conversione. Le molecole adunque dovrebbero avere i due moti: *rotatorio* e *traslatorio*. Questo movimento, nel caso che l'urto di due molecole avvenisse secondo l'asse permanente di rotazione (ponendo la possibilità che sia tale), caso in cui non avverrebbe rimbalzo, porterebbe a concludere che due atomi così incontrantisi resterebbero agglutinati come i corpi duri dei meccanici, formando per tal maniera un sistema dotato di moto comune di traslazione, il quale può agire come un corpuscolo unico di massa doppia..... multipla dell'atomo. Così avrebbersi il caso di un aggregato di massa multiplo tenuto unito non in virtù di alcuna *attrazione*; ma per la semplice *inerzia*. Quest'unione non cederà che ad una forza estranea che superi l'inerzia. Ed ecco un *principio* che può spiegare la coesione dei corpi. Questa collisione di più atomi, che generando un moto comune stabilisce una connessione analoga alla coesione, ha il riscontro nella *forma unita della vena fluida scorrente*. Ma tale ipotesi non è sufficiente. Vedremo come si presti la funzione della *sostanza materiale imponderabile: dell'etere*. Ora proseguiamo la teoria del doppio moto degli atomi.

È un fatto che coll'aumento indefinito del calorico, il corpo, dopo essersi ridotto allo stato gazo, si risolve nei principii elementari per semplice dissociazione. Ciò dice che la forza di *attrazione*, voluta dai vecchi fisici, la quale qui cessa coll'aumento della distanza, è in contraddizione coll'attrazione sotto l'aspetto della gravità che agisce a distanze grandissime. Invece la teoria meccanica del calore darebbe spiegazione del fenomeno, imperocchè deve necessariamente cessare ogni repulsione ove cessa la collisione, e questa finisce fuori del limite dell'escursione molecolare. Rispetto ai corpi gazo non è dunque necessario ammettere forze *attrattive* e forze *repulsive*, ma basta il *movimento molecolare* a definirne la natura.

La proprietà meccanica dei fluidi specialmente elastici, la *pressione idrostatica* ha la sua spiegazione nella teoria meccanica del

calore. Il mezzo formato di atomi in continua agitazione non debb'essere espansivo indefinitamente, ma anche esercitare una percussione eguale in tutti i sensi. Diffatti se la violenza dell'urto e la somma delle molecole che si urtano in qualche punto della massa fosse minore che nel resto, in quella parte le molecole troverebbero minor resistenza, e perciò ivi si dovrebbe portare una porzione della materia, ed accelerarsi così il movimento in tal parte. Quindi si rivela che il moto intestino tende ad un regime uniforme che forma una specie di *equilibrio dinamico*, in cui cioè tutte le parti del mezzo sono animate da identica velocità, od hanno egual *forza viva*, e perciò esercitano una pressione eguale in tutti i versi. Laonde la temperatura dipende dalla *quantità d'azione* o forza viva che sta in ciascuna particella. La comunicazione del calore da un corpo all'altro sarebbe la comunicazione di questo stesso movimento, e la tendenza del calorico all'equilibrio sarebbe la tendenza che ha il moto di tal natura ad egualmente diffondersi nella massa intera.

Ora per sottrazione di calorico il corpo si converte in liquido ed in solido: ciò è una diminuzione del moto intestino. Questa diminuzione dee produrre un ravvicinamento, perchè diminuita la impulsione, diminuisce la escursione molecolare. Allora è manifesto che la molecola non potrà più uscire dalla cerchia delle circonvicine, e si terrà obbligata ad oscillare in curve chiuse. Cesserà per tal modo il moto espansivo, e il corpo acquisterà lo stato liquido, e la gravità trovando le molecole destituite di proiezione e di velocità superiore a quella che essa può loro imprimere farà prevalere la sua azione, e il sistema acquisterà una forma di livello dipendente principalmente dalla gravità medesima. Alla superficie libera però ove le particelle non hanno sfera eguale di azione da tutti i lati potranno più facilmente isolarsi ed ubbidire alle forze di proiezione e passare allo stato dotato di tal moto, ossia evaporare. Nello stato liquido le forze essendo in equilibrio, le molecole cederanno al minimo impulso ed avranno la loro mobilità caratteristica. Sottraendo ancora calorico dal corpo, cioè diminuendo la velocità delle molecole, e ravvicinando queste viemaggiormente dal penetrar l'una nella sfera d'azione dell'altra, tenderanno ad orientarsi e disporsi regolarmente per formare il solido, e non possederanno più la mobilità.

Partendo dai fatti (ed io mi contenterò di far capo da questo dato, imperocchè l'esposizione delle ragioni per cui i fisici sono venuti a questa induzione porterebbe un volume) si è provato che la forza che ci mette in comunicazione coll'universo per mezzo della facoltà visiva, quella che tutto vivifica per mezzo del calorico radiante, e quella che muta l'universo colle chimiche azioni sono un *medesimo moto oscillatorio* di una *sostanza materiale* detta *etere* che si ammette *imponderabile e diffusa nello spazio e nell'interno di tutti i corpi*; e si ammette anco che i fenomeni elettrici e magnetici sieno dovuti a quella stessa sostanza.

Queste ipotesi appoggerebbero la teoria della costituzione dei corpi fondata su quella del calore. Imperocchè l'esistenza dell'*etere* frapposto alle molecole od agli atomi e circondante lo spazio porta a ritenere non impossibile che l'azione estrinseca di questo etere frapposto alle molecole influisca o sia causa della coesione dei corpi composti. Si può concepire che ogni molecola rotando rapidamente attorno al proprio asse formi come un vortice nell'*etere* circostante di raggio eguale a quello della sfera d'azione molecolare, producendo così una diminuzione di pressione che l'*etere* circostante tende a riempire. M. Redtenbacher chiama « *dynamide* » l'assieme dell'atomo e del suo involuppo di etere, e chiama « *dynamide composée* » una riunione di atomi coll'atmosfera di etere comune. Ogni vortice od involuppo eterico non può entrare nei confini dell'altro se non quando la distanza delle molecole sia divenuta minore della somma dei raggi degli involuppi o vorticetti. Diminuita però la distanza oltre tal limite, uno entrerà nella sfera dell'altro, e la coesione potrebbe nascere dal riunirsi diversi di questi vortici in un solo. Così ravvicinate le molecole, una entrerà nell'involuppo eterico che circonda l'altra, e così avrà luogo una sfera d'azione comune, che forma il legame costitutivo dei solidi. I corpi sarebbero assolutamente freddi allorchè questi involuppi fossero in riposo, ed hanno un volume determinato allorchè havvi equilibrio fra le azioni reciproche delle *dinamidi*, ed acquistano lo stato gassoso allorchè il moto di proiezione dovuto al movimento rotatorio e traslatorio delle molecole vince l'influenza dell'involuppo eterico.

L'indistruttibilità della materia è un fatto che appartiene alla scienza. Faraday diceva: « ciò che scompare da un lato necessariamente ricompare dall'altro. » Effettivamente la materia che sotto date forme e volume dà vita ad un composto, si dissolve per formare altri composti; ma questa trasformazione distrugge la disposizione e le sue conseguenze, non già la *quantità* della materia stessa. Ci piace di riportare le parole del D. Büchner. Egli dice: « alla chimica di questi ultimi tempi noi dobbiamo questo grande risultato; fu essa che ci ha mostrato colla maggior evidenza come la metamorfosi continua degli esseri che giornalmente noi vediamo, il farsi e disfarsi delle forme e delle formazioni sì organiche che inorganiche non sono il prodotto di una materia nuova e non mai esistita, ma la semplice e non mai interrotta circolazione degli *stessi elementi la di cui massa e qualità sempre ed invariabilmente rimangono le stesse.* »

La indistruttibilità del moto, essendo questo un *modo di essere, una proprietà* della materia, è conseguenza della indistruttibilità di questa. Imperocchè come non si può supporre l'esistenza dell'attributo essenziale senza che esista il soggetto, non si potrà del pari ammettere che non cessando questo di esistere, cessi l'altro. Però sensibilmente potrà apparire che il moto cessi. Osservando allora l'indole della costituzione molecolare dei corpi la ragione dirà che la velocità di traslazione di masse finite si trasforma in velocità di vibrazione nelle particelle elementari, e viceversa. Argomenti desunti da analisi speciali ci somministrano Grove e Tyndall. N. R. Grove nell'introduzione del suo trattato: *Correlations des Forces physiques*, dice: « *nous ne pouvons pas plus créer le mouvement que nous ne pouvons créer la matière. Ainsi, pour prendre un exemple, l'étincelle lumineuse est produite par l'électricité, l'électricité par le mouvement, et le mouvement par quelque autre cause, par une machine à vapeur par exemple, c'est-à-dire par la chaleur. Cette chaleur est produite par l'affinité chimique, c'est-à-dire, par l'affinité du carbone de la houille pour l'oxygène de l'air; ce carbone et cet oxygène ont été antérieurement dégagés ou produits par des actions effets combinés et alternatifs de la chaleur, de la lumière, de l'affinité chimique.* »

Tyndall (1) così elegantemente ragiona sul concetto dell'indistruttibilità del moto: « Una massa di carbone che brucia fa nascere del calore direttamente, della forza meccanica indirettamente. Donde viene tal forza?...

« Nella formazione dei vegetali l'acido carbonico è la materia donde deriva il carbonio della pianta, e il raggio solare è l'agente che separa gli atomi, mettendo l'ossigeno in libertà e permettendo al carbonio di trasformarsi in fibra legnosa. Lasciate cadere il raggio solare sulla superficie della sabbia e questa è scaldata e raggia finalmente all'esterno il calore che ha ricevuto; lasciate cadere questi raggi stessi su di una selva, la quantità di calore che essa raggigerà sarà minore di quella che ha ricevuto, perchè *l'energia* d'una porzione di raggi solari è impiegata a far crescere gli alberi nella maniera che è stata indicata. Senza l'intervento del sole la riduzione dell'acido carbonico non può aver luogo, e quando esso vi è intervenuto egli ha speso una *quantità di luce esattamente equivalente al lavoro molecolare effettuato*. Così si conservano gli alberi e così quando s'infiama il cotone l'ossigeno si unisce al carbonio, e la sua combustione fa nascere una quantità di calore eguale a quella che il sole avea perduto per farlo vegetare ».

Il calorico come moto che anima la materia, agitandola intestinamente, dissolve le unioni dei corpi elementari. Newton disse che potendo dissociare i gruppi che formano le molecole dei corpi elementari si arriverebbe forse alla materia sottilissima della luce e del fuoco, e Gaudin ha detto che si arriverebbe all'ultimo *atomo elementare isolato* come costituente la *molecola dell'etere*.

(1) *La chaleur considérée comme un mode de mouvement.*

CONCLUSIONE

La teoria meccanica del calore darebbe la spiegazione della costituzione molecolare dei corpi. Sarebbe una funzione dell'*inerzia* e dell'*impulsione meccanica* di una sola sostanza diffusa nell'universo, detta *etere*, ovvero di due sostanze distinte, dell'*eterea* e di quella propria dei corpi. Nel primo caso il moto intestino proprio della sostanza nelle sue condizioni genererebbe i corpi, e nel secondo caso la funzione dell'*etere* e il moto intestino degli atomi della materia nei loro rapporti determinarebbero i corpi stessi. Abbiamo veduto come la *condizione* del movimento conduca a questo, e non conviene tornarvi sopra. L'idea di forza sarebbe adunque un'astrazione della mente, imperocchè non si riscontrerebbe nella materia altro che una *sostanza dotata di una certa proprietà*, o *modo di essere definito dal movimento molecolare*. Giova citare come si esprima in proposito il sopradetto fisico Grove (1): *Le mot force on peut dire qu'il ne représente qu'une conception subtile de l'esprit, et non pas une perception sensible, un phénomène..... nous trouvons qu'il est d'un bon emploi, non pas en ce sens qu'il explique ou qu'il rende plus intelligible le mode d'action de la matière, mais en tant qu'il amène l'esprit à concevoir quelque chose de semblable dans les phénomènes du calorique de la lumière, de l'électricité; ce mot devient une expression abstraite ou généralisée, et, vu sous ce jour, il acquiert une haute utilité ».*

Si sarebbe dovuto vedere che siano secondo questa teoria certi fenomeni della materia, come la capillarità, la diffusione dei gaz alla comune temperatura, ecc., quelli relativi ai cangiamenti di stato dei corpi; che sia il calorico svolto nelle azioni chimiche, in una parola bisognerebbe rendere ragione dei *fenomeni*, quali essi sieno, che si rilevano *propri dei varii stati dei corpi*, e

(1) *Correlations des forces physiques.*

che si appalesano *nella loro trasmutazione*. Ma ciò è fuori del mio proposito, giacchè avea in animo di esporre la semplice teoria, senza considerare le conseguenze, cosa che richiederebbe maggiore studio e tempo. I fisici moderni spiegano secondo la nuova teoria tutti i fenomeni della materia.

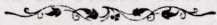
ANTONIO AMADUCCI.

TESI LIBERE



MACCHINE A VAPORE E FERROVIE

Dei gaz permanenti. Legge di Gay-Lussac; legge di Maiotte; equazione generale dei gas permanenti; calore speso nella dilatazione dei gas.



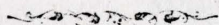
MECCANICA APPLICATA

Teorema di Torricelli.



COSTRUZIONI CIVILI, STRADALI, IDRAULICHE

Resistenza alla estensione ed alla compressione.



GEOMETRIA PRATICA

Riduzione di un angolo al centro di stazione.

