

Per escludere ogni dubbio sul modo di agire della corrente sui muscoli in queste esperienze, esse furono ripetute egualmente sopra muscoli di rane uccise da molto tempo o sopra muscoli di animali superiori, sicchè il passaggio della corrente non produceva più contrazione. In tutti questi casi non si ottenevano più gli effetti descritti.

È dunque dimostrato da esperienze rigorose che il potere elettro-motore dei muscoli diminuisce permanentemente per effetto di una contrazione sostenuta e che col riposo successivo e pei muscoli di cui l'eccitabilità dura lungamente, il potere elettro-motore ripiglia senza però mai tornare al grado primitivo.

Questo fenomeno spiega naturalmente le differenze che s'incontrano nel potere elettro-motore di masse muscolari eguali prese sugli stessi animali, ma che durante la preparazione hanno subito delle contrazioni più o meno forti.

La diminuzione del potere elettro-motore dei muscoli in seguito alla contrazione è una nuova prova e direi quasi la prova diretta, che la cagione del potere elettro-motore dei muscoli consiste nelle azioni chimiche che costituiscono il processo nutritivo dei muscoli.



NOTA SULLA FORMAZIONE PROBABILE DELLA MOLTITUDINE DEGLI ASTEROIDI, CHE TRA MARTE E GIOVE CIRCOLANO INTORNO AL SOLE; DI GIOVANNI PLANA.

(Presentata il 2 Marzo 1858 all'Accademia delle scienze di Torino.)

Traduzione.

Il numero di questi asteroidi, tutti scoperti dal principio del 19° secolo, era di 37 al 1° di Gennajo di questo medesimo anno. Pochi giorni dopo (il 12) è stato trovato il 38^{mo}: e

l'esistenza del 39^{mo} è stata resa manifesta l'8 febbrajo prossimo passato. Il duplice fatto della loro moltitudine e della loro circolazione nel medesimo senso attorno al Sole è ora troppo imponente per ammettere sulla loro origine e formazione una spiegazione differente da quella che è stata sviluppata da Laplace sul suo *Sistema del Mondo*. È dunque necessario di richiamarla all'attenzione dei filosofi che si dilettono di contemplare il legame che esiste in natura tra le cause e i loro effetti.

Questa spiegazione, riferita presso a poco con le parole dell'Autore, consiste nel riguardare tutti questi piccoli pianeti come altrettante particelle di uno o più anelli che eransi dapprima formati circolando intorno al Sole, e che mediante le irregolarità avvenute, sia nelle loro parti, sia nel loro raffreddamento, hanno dovuto perdere la forma annulare rompendosi in parecchie masse, le quali mosse con velocità pochissimo differenti, hanno continuato a circolare alla medesima distanza intorno al Sole.

Questa ipotesi di Laplace è stata pubblicata avanti l'anno 1813 ed è stata riprodotta da lui medesimo nel 1824 e 1825, cioè due anni avanti la sua morte. In quell'epoca non conoscevasi l'esistenza che solo di quattro di questi asteroidi, *Cererè*, *Pallade*, *Giunone* e *Vesta* scoperti dal 1801 al 1808. Le loro distanze rispettive dal pianeta Marte, sono

1,2428 ; 1,2457 ; 1,14491 ; 0,83693

prendendo per unità la distanza media della Terra dal Sole: e gli elementi delle loro orbite contengono certi caratteri che hanno suggerito a Olbers la idea di doverli riguardare come quattro frammenti di un solo e medesimo pianeta, il quale si sarebbe rotto mediante una forte esplosione avvenuta nella sua propria massa. Ma questa ipotesi è ora priva di ogni fondamento. Si può citarla come una di quelle che verificano l'antica massima « *Opinionum commenta delet dies* ». I 35 asteroidi scoperti dal 1845 sino a questi ultimi giorni, avrebbero senza dubbio corroborate le idee di Laplace, e quella specie di esitazione con la quale egli ha ravvicinata la sua ipotesi a quella di Olbers, non avrebbe avuto neppure accesso nella sua vivacissima imma-

ginazione. Alla vista di questi 39 asteroidi, Laplace avrebbe invece affermato con grande sicurezza che le sue meditazioni appoggiate sulle meditazioni e le osservazioni di W. Herschel, rivelano all'uomo la esistenza di una causa che ha preceduto lo stato attuale del nostro sistema Solare. È lecito, senza più indugiare, di fissare il pensiero su questo grande e stupendo fenomeno che spiega la formazione di tutti i pianeti.

I corpi opachi sono stati formati ai limiti successivi dell'atmosfera del Sole dalla condensazione di zone di vapori abbandonati nell'atto del loro raffreddamento. Le molecole così abbandonate hanno continuato a circolare intorno al Sole, poichè la loro forza centrifuga era controbilanciata dal loro peso. Ma questa eguaglianza non verificandosi nelle molecole situate sui paralleli all'equatore Solare, si sono dovute avvicinare alla sua atmosfera mercè il loro peso a misura che questa si condensava e non dovevano cessare di appartenere che soltanto quando in virtù di questo movimento si fossero avvicinate all'equatore medesimo. Ammessa questa prima percezione, Laplace continua dicendo: siffatte zone di vapori successivamente abbandonate, hanno dovuto verosimilmente formare con la loro condensazione e l'attrazione mutua delle loro molecole, diversi anelli concentrici circolanti intorno al Sole. La confricazione reciproca delle molecole di ciascun anello ha dovuto accelerare le une e ritardare le altre sino a tanto che esse hanno preso un medesimo movimento angolare e tale che le velocità reali delle molecole più lontane dal centro dell'astro sono state più grandi. E questa differenza si è stabilita in conformità del principio generale di Dinamica conosciuto sotto il nome di *Legge delle aree*. Si ha una prova di ciò, considerando che la velocità angolare di rotazione del Sole e dei pianeti essendosi accelerata per la condensazione successiva delle parti superficiali delle loro atmosfere, essa deve sorpassare la velocità angolare di rotazione dei corpi più vicini che circolano intorno ad essi. È questo infatti ciò che l'osservazione conferma riguardo ai pianeti ed ai loro satelliti ed anche riguardo all'anello di Saturno, la rivoluzione intiera del quale dura $0^s,438$, nel mentre che la durata della rotazione di Saturno è di $0^s,427$.

Se tutte le molecole di un anello di vapore continuassero a

condensarsi senza disunirsi, esse formerebbero a lungo andare una massa liquida o solida. Ma la regolarità che questa formazione richiede sia nelle parti dell'anello, sia nel loro raffreddamento ha dovuto rendere il fenomeno non solo assai raro, ma anche impossibile intorno al Sole, quantunque sia stato possibile intorno a Saturno e forse anche intorno ad altri pianeti più lontani. Quasi sempre ciascun anello di vapore si è dovuto infrangere in parecchie masse, le quali hanno continuato a muoversi nel medesimo senso della ruotazione del Sole attorno sè stesso. Queste masse, le cui distanze da Marte sono comprese tra 62 e 163 centesimi della distanza della Terra dal Sole, sono appunto quelle dei pianeti o asteroidi resi chiaramente visibili dalla forza dei telescopii moderni.

Tale è, secondo Laplace, la origine e la formazione degli asteroidi, i quali, vapori dapprima, hanno acquistato col raffreddamento un nocciolo che si è accresciuto a misura che si condensava l'atmosfera che lo circondava. È facile concepire come da questo stato essi sieno passati a quello di pianeta. Ma non basta; si può anche concepire che il raffreddamento abbia potuto produrre ai varii limiti dell'atmosfera circostante un pianeta, degli anelli simili a quelli che la medesima causa ha prodotti intorno al Sole; di qui la formazione dei satelliti e degli anelli circolanti nel senso del suo movimento di ruotazione e ruotanti altresì intorno sè stessi nel medesimo senso. Laplace ne ha tratto con molto accorgimento la conseguenza che la distribuzione regolare della massa degli anelli di Saturno è una delle prove sempre sussistenti dell'estensione primitiva dell'atmosfera di Saturno e delle sottrazioni successive ch'essa ha subite.

Qualunque poi sia la complicazione degli effetti, la ipotesi di una sola causa da cui dipenderebbe la formazione di tutti i pianeti, è degna della semplicità della natura. I cangiamenti sopravvenuti a ciascun pianeta dopo la sua formazione, come sarebbero lo sviluppo o l'assenza di ogni atmosfera intorno la sua superficie; il sollevamento dei continenti al disopra dell'Oceano e le rivoluzioni alternative che lo strato esterno del globo ha subite, sono fenomeni che richiedono per essere spiegati considerazioni differentissime. Sarà d'uopo associare alla ipotesi di Laplace, il fatto oramai incontestabile del movimento di trasla-

zione nello spazio del sistema solare, e il fatto assai probabile della ineguaglianza nelle temperature di questo spazio. Verrà il giorno in cui questi grandi fenomeni si potranno spiegare in modo plausibile. Il fatto dell'aumento di temperatura che si riscontra scandagliando le profondità della terra secondo una medesima verticale, è stato sottoposto ad un'ammirabile analisi.

Non possiamo dubitare dei progressi che saranno per fare le scienze, dacchè vedemmo un grande geometra e sommo filosofo, come era Laplace, pubblicare nel 1813 che « i fenomeni della doppia refrazione e dell'aberrazione delle stelle gli sembrano dare al sistema dell'emissione della luce, se non una intiera certezza, almeno una estrema probabilità », nel mentre che a' giorni nostri vediamo il medesimo sistema dell'emissione rovesciato da esperienze incontrastabili ed essere sostituito da quello delle ondulazioni di *un mezzo etereo*, col quale Laplace, credeva inesplicabile nel 1813 la doppia rifrazione e l'aberrazione delle stelle (1). È un fatto degno di essere notato la soppressione di questo paragrafo nella 5^a. edizione pubblicata nel 1824. Allora Laplace, scosso dalle scoperte di Tommaso Young, di Arago e di Fresnel, avrà sentito che la sua opinione non era più sostenibile, e penetrato in quell'epoca dalla dimostrazione sperimentale data da Fresnel dell'inflessione della luce nell'interno dell'ombra, proiettata dietro un corpo assolutamente opaco, Laplace avrà riconosciuto che era impossibile di rifiutare la conclusione enunciata da Fresnel con le seguenti inaspettate parole « . . . così Newton si è ingannato supponendo che dietro i corpi opachi veruna luce si spanda, e la obbiezione che egli ne traeva contro la teorica delle ondulazioni riposava sopra una ipotesi inesatta ».

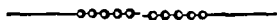
Contuttociò, limitandoci alla sola formazione dei pianeti, il calcolo delle probabilità concorre a rinforzare la ipotesi, secondo la quale essi sono porzioni dell'atmosfera solare da essa successivamente abbandonate concentrandosi verso quest'astro. Questo calcolo è di grande soccorso per valutare le cause costanti che esistono incognite e confuse con le cause accidentali, ogni qualvolta si possano moltiplicare le osservazioni. Per esso

(1) Vedi pag. 327 della quarta edizione del *Sistema del Mondo*.

e con la scorta degli avvenimenti osservati, si può trarre la probabilità di cause e di eventi futuri.

Con questo concetto s'intende come il calcolo delle probabilità dovesse piacere a *Napoleone il grande*, al quale Laplace dedicò nel 1812 la prima edizione della sua Opera. La posterità leggerà con diletto una lettera datata il 12 Agosto 1812 da Witepsk, che Napoleone medesimo gli scriveva nel momento in cui riceveva il suo *Trattato del calcolo delle probabilità*. Ecco questa lettera memorabile: « In altro tempo io avrei
• letto con interesse il vostro Trattato del calcolo delle proba-
• bilità. Oggi io mi devo limitare a testificarvi la soddisfazione
• che sento tutte le volte che voi pubblicate nuove Opere, le
• quali perfezionano ed estendono la principale tra le scienze
• e contribuiscono al lustro della Nazione. L'avanzamento e
• il perfezionamento delle matematiche sono collegate con la
• prosperità dello Stato »

Si potrebbe supporre che una mente così giusta avesse dovuto indovinare come per istinto gli avvenimenti posteriori al 1812; ma tale opinione può essere indebolita da questa riflessione: che cioè la influenza dei dati cognitivi a Lui soltanto, poteva allora essere valutata in un modo differentissimo da quello in cui l'avrebbe valutata il semplice buon senso.



NOTA SULLA CONFIGURAZIONE ORIGINARIA DEGLI ANELLI, LA CUI
MATERIA ESISTE ATTUALMENTE NELLO SPAZIO, TRASFORMATA
IN VARI PIANETI CIRCOLANTI ATTORNO AL SOLE TRA MARTE
E GIOVE; DI GIOVANNI PLANA.

(*Comunicata all'Accademia delle Scienze di Torino, li 17 Marzo 1861*).

Traduzione.

Io mi propongo di aggiungere oggi alla Nota che ho presentata nel 1856 all'Accademia il 2 del mese di Marzo, la dichiarazione di una ipotesi probabile intorno la configurazione stessa degli anelli, i quali per la loro rottura in parecchi pezzi,