

# La natura elettrica della materia

Autor(en): **Giovanetti, T.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bollettino della Società ticinese di scienze naturali**

Band (Jahr): **5 (1909)**

PDF erstellt am: **23.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1002924>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

---

## Parte II. - Note e comunicazioni.

---

Dott. T. GIOVANETTI

---

### *La natura elettrica della materia*

---

*Signori,*

Mi permetto di intrattenervi alcuni istanti a proposito di Elettricità, la gran fata del giorno. Non è per dirvi precisamente che cosa ella sia, perchè io non lo so e, per fermo niuno lo sa, malgrado gli studi più intensi e le numerose scoperte nel vasto campo delle sue azioni. Appaghiamoci di riconoscerla quale un proteo di un'unica, incommensurabile forza dell'*etere*, di quell'*etere* che il Maxwell considerava come il serbatoio di tutta l'energia dell'Universo e diciamo che l'Elettricità è sorella del *Calorico*, della *Luce*, del *Magnetismo*.

\*  
\* \* \*

Oggi è ammesso il principio del perpetuo movimento dell'*etere*, dal quale movimento traggono origine le ondulazioni che percorrono in modo perenne gli spazi interplanetari. Tale indistruttibile moto agita pure tutti gli *atomi* della materia e ne costituisce la forza.

Questa teoria a cui si appoggia la scienza moderna, cosa sorprendente, quasi duemila anni or sono, veniva esposta da Lucrezio nel suo poema scientifico « *De Rerum Natura* ». Infatti egli dice che la vera, profonda conoscenza della natura risiede nell'ipotesi degli *atomi*, i quali sono dotati di un movimento essenziale, rapidissimo pressappoco verticale, non mai parallelo. Egli discute e confuta il sistema di Anassagora, il quale crede che tutti i corpi

siano una aggregazione di elementi similari, dimodochè le ossa sono formate da un certo numero di piccole ossa, i visceri da un certo numero di piccoli visceri, il sangue dalla riunione di tanta goccioline di sangue. Lucrezio non può ammettere questa teoria perchè, secondo lui, ogni corpo si forma di materiali eterogenei. Del resto, aggiunge egli, poichè gli alimenti accrescono il nostro corpo nutrendolo, ne viene di conseguenza che le nostre vene, il nostro sangue, le nostre ossa, i nostri nervi, sono formati di parti eterogenee.

Il corollario della teoria di Lucrezio è contenuto nel di lui assioma: Niente viene del nulla e niente ritorna nel nulla. « *At neque recidere ad nihilum posse, neque autem crescere de nihilo testor res ante probatas* ».

Le idee di Lucrezio furono riprese ai nostri giorni dal Büchner. L'intervento della forza creatrice è inutile, secondo il poeta, per spiegare i fenomeni; per Büchner la forza è inerente alla materia perchè essa non è più che una delle sue proprietà; la divinità stessa, secondo Lucrezio, non può trarre l'essere dal nulla.

« *Nullam rem e nihilo gigni divinitus unquam* ». In poche parole, la materia esiste perchè esiste e la forza non si manifesta che per gli atomi che la producono. — Ma il movimento? — Egli non può spiegarlo perchè la materia è inerte e la forza che essa trova in se stessa è sotto la sua dipendenza e, per conseguenza, priva di intelligenza. — Convien confessare che il materialismo moderno è ancora all'altezza di quello di Lucrezio. Si pretende di risolvere questioni di alta filosofia coi procedimenti del positivismo scientifico e si fa capo all'errore.

Dove si arriva col voler addattare i risultati di laboratorio allo studio della psicologia? A negare lo spirito ed a considerare il pensiero come una secrezione della cellula cerebrale.

Ma lasciamo Lucrezio e continuiamo la nostra rapida corsa nei vasti domini della Elettricità.

\*  
\* \*

Da quanto abbiamo detto si può considerare l'ipotesi della struttura atomica della materia come il fulcro sul

quale poggia il grandioso edificio della scienza moderna, la quale ritiene ogni corpo come costituito da indivisibili particelle dette molecole tutte eguali fra loro, e ciascuna di queste a sua volta formata da particelle più piccole chiamate *atomi*. Gli *atomi* di una molecola appartenente ad un corpo semplice sono identici fra loro, e differenti se trattasi di un corpo composto.

Ora ferve diuturno lo studio sulla grandezza delle molecole, sul loro numero in un dato volume, sul loro movimento e sulla loro natura. Si esplora un nuovo mondo! In grazia di tale studio noi possiamo diggià, per dare un'idea approssimativa della grandezza molecolare, ritenere la distanza fra due molecole contigue circa 300 o 400 volte minore della più piccola grandezza lineare che i nostri microspì possano rendere visibile. Come pure si calcola la velocità media delle molecole a 460 metri per minuto secondo nei gas ossigeno e azoto; e per indicare il numero di molecole contenute in un centimetro cubico di gas a zero gradi ed alla pressione di 75 cm., si aggiungano alla cifra 4 sedici zeri. Nel movimento di traslazione la molecola incontra sei miliardi di altre molecole per ogni minuto secondo, mutando così, ad ogni istante direzione e velocità. Si capisce che, meno frequenti debbono essere gli urti e le collisioni nel caso di corpi aeriformi come i gas rarefatti; più frequenti nei liquidi, mentre nei solidi, essendo più limitati i movimenti molecolari, dovranno assumere un carattere vibratorio. Abbiamo quindi nella molecola un sistema di *atomi* ad imitazione di quello solare, i di cui elementi sono animati da moti veloci circoscritti.

La fisica odierna ha dimostrato che il calorico e la luce sono fenomeni di vibrazione ed ha ripudiato l'ipotesi del *fluido calorifico* e del *fluido luminoso*, mettendo in sodo che le onde calorifiche e luminose si propagano nell'*etere*, il quale occupa gli immensi spazi siderali, nonchè gli infinitamente piccoli spazi interatomici. Ma anche le onde elettriche si manifestano e camminano velocemente per mezzo dell'*etere*, di maniera che, questo *etere* verrebbe ad essere veramente il serbatoio e forse anche la sorgente di tutte le energie del cosmo.

Così la grande sintesi dei fenomeni naturali già presentata con splendida teoria nelle opere famose di Grove e di Secchi, che trattava in modo positivo della reciproca trasformazione e dell'unica, identica natura di tutte le forze fisiche, giunge oggi al suo pieno trionfo.

La recente scoperta di Röntgen, i *raggi X* e quello di Currie, il *radio*, spinsero la fisica a studiare più profondamente l'elettricità nelle sue relazioni colla materia, facendoci presentire la natura elettrica della materia stessa. Eccovi adunque la gran fata del giorno, come la chiamai in principio, l'Elettricità, quale energia del mondo, forza universale, la di cui provenienza si confonde col mistero della vita.

\*  
\* \*

La intima relazione fra elettricità e materia è cosa già da tempo acquisita alla scienza, in grazia della pila, la più meravigliosa delle umane invenzioni. Essa dimostrava il nesso e la mutua dipendenza dei fenomeni luminosi, calorifici, elettrici o magnetici che sembrano scaturire ugualmente dal suo seno.

La teoria elettrochimica trionfando, per opera di Bequerel, Matteucci, De la Rive, Faraday, sulla teoria del contatto che pareva far nascere la forza dal nulla, valse a spiegare il fenomeno della elettrolisi.

È noto che la molecola di un sale disciolto, per effetto della corrente elettrica si scinde in due parti dette *ioni* con cariche elettriche opposte, cioè una positiva e l'altra negativa. Ogni *iono* è rappresentato da un semplice *atomo*, oppure da un gruppo di *atomi*; i quali *atomi* possono essere identici fra loro od eterogenei.

I *ioni* per effetto della corrente elettrica che si fa passare nella soluzione, assumono movimenti in due opposte direzioni; quelli portanti carica negativa vanno all'elettrodo positivo o *anodo*; quelli a carica positiva corrono all'elettrodo negativo o *catodo*. I primi si chiamano *anioni*, i secondi *cationi*. I *ioni* cedono allora ai rispettivi elettrodi le proprie cariche elettriche che penetrano nel circuito metallico, diventando parti costitutive della corrente, men-

tre i *ioni*, privati dalla loro carica elettrica, cessano di essere tali e diventano *atomi* ordinari.

Presentemente si ammette che ogni carica sia una entità invariabile, uguale per ogni valenza chimica, precisamente come l'*atomo* costituente di un corpo qualunque. Per la qual cosa ogni carica individualizzata viene a rappresentare una specie di *atomo elettrico* che si denomina *elettrone*.

Come si vede, le moderne concezioni attribuiscono all'elettricità una costituzione atomica formata da una moltitudine di *elettroni*, i quali sarebbero i veri elementi costitutivi della materia.

Arrivati a questo punto, noi non possiamo andar oltre nello studio delle teorie fisiche; arrestiamoci alla nozione oramai indiscussa, che l'Elettricità trovasi ovunque e quindi, anche nel nostro organismo.

\*  
\* \*

### Le correnti d'Azione.

L'esistenza dell'Elettricità nei corpi viventi, non è cosa nuova. Chi non rammenta Galvani? Lo scorticato ranocchio rivelò al glorioso scienziato l'elettricità animale. Allorchè un muscolo entra in azione, avvengono in esso dei processi chimici che provocano una carica elettrica ai due estremi di esso, o per meglio dire insorge una corrente galvanica di una tenuità straordinaria che richiede, per essere registrata, l'impiego di apparecchi delicatissimi. Sappiamo però che vi sono degli animali, come il *gimnotus torpedo*, i quali hanno la proprietà di produrre delle correnti di enorme intensità per difendersi o per facilitarli la preda. Gli organi elettrici di questi animali sono costituiti in modo simile ai muscoli striati, e come questi contraendosi danno luogo ad una corrente di breve durata quantunque di forza enormemente maggiore.

A tali correnti venne dato il nome di Correnti d'Azione, forse impropriamente, essendo l'azione prodotta dalla corrente la quale tiene ad una trasformazione chimica della materia nell'interno della cellula.

Interessantissimo è lo studio dalle correnti d'azione del cuore. Questo viscere si può considerare come costituito da una prodigiosa quantità di piccole batterie perennemente attive che producono le ritmiche contrazioni, palpiti della vita, in ragione di 100,000 al giorno. Le correnti che da lui si sprigionano attraversano il corpo e, mercè un galvanometro di grandissima sensibilità, ponno essere raccolte e registrate. Detto galvanometro è semplice. Sappiamo che una corrente elettrica viene spostata da un magnete e tanto più marcato è lo spostamento, quanto più forte è la corrente e più intenso il campo magnetico. È in nostra facoltà di rendere questo ultimo potente in modo da segnalare anche le lievissime correnti sprigionate dal cuore in azione. Nel centro del campo magnetico sta il filo sottilissimo (2 micro-millimetri) attraverso il quale passa la corrente umana e lo si vede spostarsi a destra ed a sinistra del campo, con espansioni più o meno ampie a secondo del potenziale di detta corrente. Per mezzo di un sistema di lenti, l'ombra del filo viene proiettata in un apparecchio registratore, cosicchè è possibile di ottenere un cardiogramma elettrico corrispondente alle azioni del cuore e rappresentante i processi intimi che sviluppano nelle diverse sezioni del viscere funzionante. Si derivano con facilità le correnti del corpo umano mettendo le parti terminali degli arti a contatto cogli elettrodi di un circuito, oppure applicando i due elettrodi a ridosso del torace. Il primo metodo, però, è quello di scelta ed abitualmente le correnti d'azione del cuore umano si derivano dalle due mani, o meglio dall'arto superiore destro ed inferiore sinistro, essendo in quest'ultimo caso la differenza ipotenziiale maggiore. Si deriva anche la corrente mettendo un elettrodo nella bocca o nell'esofago e l'altro nel retto. In questa maniera si ottengono cardiogrammi assai grandi perchè la resistenza dei tessuti è minima.

Nella gravidanza, si ottiene contemporaneamente il cardiogramma elettrico della madre e del feto, ciò che può avere grande importanza in certi casi di ostetricia.

Siccome ogni individuo possiede un ricambio materiale proprio, caratteristico, così ognuno ha un elettro-

cardiogramma suo speciale, dimodochè non è assurdo il credere che sia possibile, come dal viso, riconoscere un individuo dal cardiogramma elettrico. Di ciò può far tesoro l'antropologia criminale.

L'energia chimica che si libera durante l'attività del muscolo si rivela in forma di calorico ma eziandio sotto forma di elettricità. Il cuore, nel momento della sistole subisce una modificazione chimica esplosiva che segna il passaggio dallo stato di riposo a quello di attività; questa manifestazione chimico-elettrico è tanto più forte quanto più è valida la massa contraentesi, per cui un cuore alterato ed ipofunzionante darà un elettro cardiogramma ben diverso da quello di un cuore normale od iperfunzionante. Come di leggieri si comprende, il campo offerto agli studiosi da queste nuove ricerche, appare fin d'ora estesissimo e ricco di cliniche deduzioni importanti, delle quali noi non possiamo al momento occuparci, essendo limitato il tempo della nostra riunione e troppo grande in me la tema di seccarvi. Solo, porrò termine al mio dire coll'accennare ad un grave errore di terapeutica elettrica che è sventuratamente generale nei cultori delle mediche discipline.

Come abbiamo visto, le correnti elettriche del nostro organismo sono così tenui e così delicate che richiedono un sensibilissimo galvanometro per essere rivelate; or bene, nei casi patologici in cui fa difetto l'azione elettrica organica, per aiutarla o ripristinarla, si usano dagli elettroterapeuti, delle correnti incomparabilmente più grandi di quelle che normalmente solcano il nostro corpo. Il procedere in tal modo è illogico, inutile, mentre può essere anche dannoso, e noi vediamo che le più grandi installazioni elettriche con macchine di grande potenza sino alla alta tensione di Tesla, di Arsonval non servono che a procacciare degli insuccessi. E ciò si comprende quando si rifletta alla proprietà chimica della sostanza nervosa di essere facilissimamente alterabile. Noi sappiamo che il nervo allo stato normale ha reazione neutra o leggermente alcalina, mentre assume reazione acida all'istante della morte. E questa reazione si verifica anche dopo la fatica.



Riesce facile perciò, immaginare l'alterazione che si provoca nella rete nervosa del nostro corpo coll'impiego di correnti artificiali enormemente più potenti di quelle naturali; si ha un principio di tetanizzazione che può alterare la cellula e preludere allo sfacelo.

Ecco, perchè le statistiche delle cure non sono confortanti nei grandi gabinetti o stabilimenti a macchine rumorose e potenti oltre misura, mentre l'opposto succede a chi sappia addattare i mezzi curativi alla qualità del bisogno. Convien imitare la natura e quindi, impiegare nella elettro-terapia delle correnti lievissime che meglio si avvicinano a quelle del corpo umano. Con piccolissimi mezzi si possono ottenere grandi risultati. Questo lo dico appoggiato all'esperienza.

---