

*Del moto rotatorio dell' arco luminoso dell' elettromotore
voltiano.*

Nuove esperienze del **Professore Francesco Zantedeschi.**

(Con 1 tavola.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 19. Juni 1836.)

All' Istituto Reale di Londra esiste una pila voltiana composta di due mila coppie di quattro pollici quadrati di superficie. Con questo potente apparato il Signor Onofrio Davy ha riconosciuto che si produce una scarica elettrica fra due punte di carbone adattate alle estremità dei conduttori positivo e negativo alla distanza di $\frac{1}{30}$ o di $\frac{1}{40}$ di pollice, la quale gradatamente nel vòto può essere accresciuta fino a sette pollici senza che la fiamma s'interrompa. Arago pensò che una tale corrente luminosa agisca sull'ago calamitato a quello stesso modo che opera allorchè si muove lungo il filo congiuntivo metallico. Invitò i Fisici a fare l'esperienza nell'aria ed anche nel vòto, o in un'aria assai rarefatta, perchè dagli effetti ottenuti si potrebbe dedurre, la spiegazione delle aurore boreali (*Annales de Chimie*, ecc. Tom XV, pag. 90, an. 1820. — *Expériences relatives à l'aimantation du fer e de l'acier par l'action du courant voltaïque*).

Il Davy corrispose all'invito dell'illustre Fisico francese, e verificò le attrazioni e le ripulsioni della luce voltiana ai poli di una magnete. Il che venne pure riconfermato dal Dumas, da I. T. Daniell (*Mag. Phil. Octob. 1839. Bibl. Univ. Tom XXIV, pag. 386, an. 1839. Effets d'une forte batterie voltaïque constante par I. T. Daniell*) e da De-la-Rive (*Comptes rendus de l'Academie de l'Institut de France, an. 1841, pag. 910*), il quale osservò che ciò che la calamita attrae e respinge, è questo conduttore formato dalla serie delle particelle ponderabili trasportate da un polo all'altro, ed attraversate dalla corrente.

Con un apparato di 40 elementi alla Daniell, del lato di 0^m, 18, io pure verificai le attrazioni e le ripulsioni elettro-magnetiche; vidi

l'ago calamitato continuamente agitato, sottoposto all'influenza dell' arco luminoso diffuso nel vòto pneumatico di tre linee di pressione, e alla pressione ordinaria disposto l'ago parallelamente alla direzione dell'arco luminoso, vidi ancora in un modo distinto le deviazioni oerstediane (Annali delle scienze del Regno Lombardo-Veneto 1844, pag. 177).

Daniell, usando di una calamita, impresse il moto di rotazione all'arco luminoso fra due carboni polari. Quando la fiamma (egli dice) esce dal polo magnetico, essa acquista in una maniera brillante un movimento continuo di rotazione (Bibl. Univ. T. XXIV, pag. 386, an. 1839).

Io poi osservai nel 1844 (Atti dell'I. R. Istituto Veneto. Seduta del 21 Luglio 1844. — Annali delle scienze del Regno Lombardo-Veneto 1844, pag. 107, 178), e meco osservarono molti propàgarsi la fiamma fra due carboni, senza l'intervento di magnete, in forma di spirale o di elice, della quale ne fu determinata la direzione. Prendendo per principio dell'elice l'andamento che l'arco luminoso palesa al polo positivo, la direzione è dalla sinistra a destra dell'osservatore, che è disposto come la figura amperiana; vale a dire, messo il filo congiuntivo sulla direzione del meridiano magnetico, e che vada la corrente dal Sud al Nord della Terra, la direzione dei vortici lunosi è perfettamente rappresentata dal moto dei poli Nord e Sud di un ago magnetico sottoposto all'influenza della corrente Voltiana. Questa osservazione, lo dirò francamente, è capitale, perchè fa conoscere la falsità della supposizione ideata dai Fisici, che la corrente voltiana possa considerarsi come costituita da tanti filetti rettilinei paralleli all'asse del filo congiuntivo, e tramuto in tesi l'ipotesi del movimento vorticoso variamente proposto da Oersted, da Wollaston e da Faraday. La tendenza che ha un ago magnetico di collocarsi ad angolo retto al filo congiuntivo riceve spiegazione da questo movimento vorticoso; e il disporsi col polo Nord costantemente alla sinistra della corrente, come pure il magnetizzarsi degli aghi col polo Nord sempre alla sinistra, è una illazione necessaria di quella legge da me scoperta nel filo congiuntivo, in cui il polo Sud è sempre alla sinistra della corrente. Con queste due osservazioni tutta la teoria dell'elettromagnetismo si riduce a questa formola generale: Gli equatori magnetici tendono a mettersi nel medesimo piano verticale co' poli amici dalle medesime parti. La formola

fu proposta da Barlow e da Sturghion; ma essa allora poggiava sopra dati ipotetici, ed ora si fonda sopra dati sperimentali (Zantedeschi, Memoria sulle leggi fondamentali che governano l'elettro-magnetismo. Verona, coi tipi di Stefanini 1839. — Relazione storico-critica sperimentale sull'elettro-magnetismo, letta nella Tornata straordinaria del giorno 20 Aprile 1840 all'Ateneo di Brescia. Venezia coi tipi del Gondoliere, 1840. — Le leggi del magnetismo nel filo congiuntivo percorso dalla corrente voltiana. Venezia coi tipi di Giuseppe Antonelli: 1843).

E l'insigne Berzelius da Stockholm, in data del 22 di Novembre 1844, mi scriveva: „Votre expérience sur le mouvement rotatoire de l'arc lumineux, produit par la décharge hydroélectrique entre deux points de charbon, m'a vivement intéressé“.

E il celebre Fusinieri dichiarava questa osservazione, tutta mia, importantissima; le conseguenze della quale erano grandi, ed erano state in succinto toccate dall'autore (Annali delle scienze del Regno Lombardo-Veneto 1844, pag. 216 — Del moto vorticoso o spirale, scoperto dal Professor Zantedeschi, dell'arco luminoso fra due punte collocate ai poli della pila. Ambrogio Fusinieri). E queste conseguenze io le ho sviluppate ed estese in tutti i loro particolari nel mio corso di Fisica (Vol. III^o, P. II^a, Sezione V^a. Dell'elettro-magnetismo, pag. 1—135. Venezia, coi tipi Armeni di S. Lazaro 1845).

Negli anni susseguenti 1846 — 1847 — 1848 — 1849 ho sempre costantemente riconfermata la mia originaria osservazione: anzi nel corso delle mie pubbliche lezioni mi guardava dall'annunziare il movimento rotatorio dell'arco luminoso, ed attendeva che venisse determinato dalle osservazioni degli stessi signori Studenti. Tenendo essi dietro alla direzione del moto delle particelle carbonose infocate, scoprivano il movimento e la direzione dell'arco voltaico; e appresso, ammaestrata la loro vista da questo trasporto videro l'intera massa ardente animata da un moto progressivo rotatorio. Chi è di debole vista da non poter sostenere tanto splendore deve armarsi di vetri colorati, onde, senza nocimento della visione, poter tenere dietro al cammino percorso dalla materia incandescente. Il Sig. Maas, che vide nel 1848 particelle carbonose slanciate in direzione presso a poco normale all'arco luminoso, in parte solo venne ad osservare quel fenomeno, che da me era stato determinato quattro anni prima in

tutti i suoi particolari. Spero che dopo questa mia pubblicazione vorrà riprendere il corso delle sue esperienze. I Fisici, come Baumgartner e Martin che hanno con diligenza studiati gli effetti meccanici prodotti dalle folgori, devono trovare questo modo di propagarsi dell' elettrico in armonia la più perfetta colle loro osservazioni. L'illustre fisico Baumgartner registrò, che i luoghi serepolati, per essere stati colpiti dalla folgore, sono disposti in linee spirali di intorno alla colonna che sostiene il filo telegrafico (*Actions sur les fils télégraphiques de l'électricité des orages*, par M. Baumgartner. — *Annales de Poggendorff*, n° 1 1849. — *Archives des Sciences physiques et naturelles*, tom II°, pag. 39, an. 1849). Anche il modo di comportarsi delle trombe, le quali senza contrasto alcuno sono di origine elettrica, è una nuova prova del moto rotatorio da me osservato nell' arco luminoso dell' elettromotore voltiano.

Negli anni susseguenti 1853—1854—1855—1856 io ho proseguite le mie ricerche sul moto rotatorio dell' arco luminoso. Dopo il mio ritorno da Parigi eseguito nell' autunno del 1852, ho potuto fornirmi di apparati elettromotori alla Bunsen; anzi dalle cognizioni ritratte nelle officine dei meccanici costruttori Parigini, potei apprendere a farne costruire tra noi, coi materiali ricavati dai nostri gazzometri, e il meccanico Giacomo Longhi di Venezia fu il primo, che istruito da me, n' ebbe a fabbricare, come ancora dei regolatori che non furono per nulla inferiori a quelli, che da altri erano stati ritirati da Parigi.

Con questi apparati io diedi per il primo nelle Venezia un saggio publico di illuminazione elettrica che fu eseguito nella sera del 31 di Agosto del 1853, nel cortile architettonico dell' Università Padovana. L' arco luminoso che aveva luogo fra due carboni era sostenuto da 120 elementi alla Bunsen, montati con acido nitrico di 44° B. e di acqua acidulata con acido solforico di 12° dello stesso B. Gli zinchi erano perfettamente amalgamati con Nitrato di mercurio. L' illuminazione fu sostenuta per l' intervallo di cinque ore, cioè dalle otto della sera all' una dopo mezza notte. Tutte le porte dell' Università erano aperte, e vi accorse con invito e senza invito, ogni ordine di cittadini. Per il detto intervallo un' efflusso continuo degli abitanti il più caicato si mantenne ammiratore del sole di Volta, emulo del sole del Creatore. Lo stesso popolano ebbe a giudicare, ch' era una luce, che di lunga mano vinceva la luce lunare, ma che però non uguagliava

quella del sole. Le nere ombre progettate di tanti spettatori sotto quelle volte affumicate dai secoli recavano meraviglia. L'apparato era collocato nel centro del cortile sopra un piccolo paleo, sotto del quale venne disposto e montato l'elettromotore anzidetto. L'arco luminoso, che non giugneva all'altezza delle colonne del primo piano, vibrava i suoi raggi dal basso all'alto, e le ombre apparivano inversamente a quelle che si generano per la luce solare, e per la luce lunare. Era un sole della terra, che illuminava, o diradava le tenebre dell'atmosfera universitaria. L'alta torre, così rischiarata, fu veduta con insolito splendore dagli abitanti dei lontani colli. Mentre per il pubblico il saggio di illuminazione elettrica fu argomento di ammirazione di quanto sa fare l'uomo colle forze della natura, fu per me nuova occasione a' miei studi prediletti. E il meccanico Giacomo Longhi con due suoi operai bene esperti mi assisteva nell'esame continuo e indefesso dell'arco luminoso; studio che io ancora ho proseguito nell'anfiteatro della scuola di fisica, alla presenza di colte, e dotte persone e della studiosa gioventù, che vi accorreva cooperando essa pure alla soluzione dei problemi scientifici, che mi era prefissi, e all'investigazione di quelle ricerche, sulle quali tuttavia erano pendenti le opinioni dei Fisici. Mi sono assicurato che il primo apparire della luce detta elettrica è al polo negativo, per cui io lo denominai polo luminoso, in confronto del polo positivo, che lo chiamai polo oscuro calorifico. Mi sono convinto nella lunga serie di queste esperienze, che il trasporto della materia ponderabile è non solo dal polo positivo al polo negativo, ma ancora dal polo negativo al polo positivo. In questa seconda direzione però il trasporto degli materia carbonosa era minore che nella prima direzione. Uno degli elettrodi era di carbone il più compatto, e di grana finissima che si ha dalle croste che si formano nelle storte, nelle quali si distilla il carbon fossile, per uso del gaz illuminante; l'altro degli elettrodi era di argento di coppella. Dirigendo la corrente positiva dal carbone all'argento, l'argento si copriva di polvere carbonosa; ma si copriva ancora della stessa polvere, sebbene in quantità minore, dirigendo la corrente positiva dall'argento al carbone. Vi era dunque doppio trasporto dal positivo al negativo, e dal negativo al positivo. Nel che ebbi la conferma della originaria scoperta fatta dal Fusinieri nella scarica della bottiglia di Leyden, ed anco nella scintilla comune. Ma la mia ricerca primitiva del movimento rotatorio dell'arco luminoso

stava alla cima del mio pensiero, perchè mi parve degna della più sottile contemplazione. Io diceva fra me stesso: La materia resa mobilissima, e svincolata da ogni coesione nell'arco voltiano si propaga essa per propria virtù, con un moto rotatorio progressivo, ovvero essa concepisce questo movimento sotto l'impulso del moto rotatorio della terra, e dell'atmosfera? L'arco luminoso è un'immagine dei movimenti di rotazione dei pianeti, ovvero è una prova del moto rotatorio della terra, analogo a quello della deviazione del pendolo, osservata dagli Accademici del Cimento, ed interpretato la prima volta dall'illustre mio predecessore Marchese Poleni? Faucault non fu nè il primo, nè il più felice nell'interpretazione di questo fatto, come fu scritto da qualche adulatore della Francia e dell'Italia. La dotta Germania, a cui applaude l'America, rese la dovuta giustizia ai primi scopritori di questa verità. La figura della tavola annessa a questo scritto rappresenta dell'arco luminoso voltiano la forma ed il movimento di rotazione, come è indicato dalle frecce. La posizione degli elettrodi è verticale ed il positivo della corrente elettrica è in alto, ed il negativo si trova al basso. Il colorito di quest'arco varia secondo la natura delle sostanze formanti gli elettrodi; così col ferro in alto ed il rame al basso l'arco luminoso appare di due colori distinti, di rosso all'alto e di verde al basso. È questo forse l'arco luminoso il più vago per le due tinte così distinte. È necessario notare per la generazione di quest'arco, che da prima i due elettrodi metallici, che ne' miei esperimenti erano di forma conica, venivano portati cogli apici a reciproco loro contatto; e quindi successivamente, manifestata la luce elettrica, allontanati a poco a poco l'uno dall'altro. È per tal guisa che si vede la luce rossa separarsi dalla luce verde, che erano insieme confuse. L'allontanamento si spinge fino al punto che le basi de' due coni riescano tangenti fra di loro. Se si avesse a spingere innanzi l'allontanamento, l'arco luminoso verrebbe ad interrompersi; ed ove lo spostamento non venisse portato a questo punto, la distinzione dei colori, e la forma dell'arco voltiano non apparirebbe la più completa e precisa. È rimarchevole la figura cava del cono luminoso, che appare al polo negativo, e la forma del cono luminoso che si distingue al polo positivo, ch'è contrassegnata alla base da una superficie convessa, portante nell'interno una sfera ignea, ruotante essa pure nella direzione indicata dalla freccia del cono. È questa sfera di una materia ignea od incandescente, ch'io chiamai il sole di Volta.

Qualunque sia la natura degli elettrodi, rimane costante al forma dell'arco, costante rimane pure la direzione del movimento vorticoso. Non è che il colorito della luce che cangi, al cangiarsi della sostanza degli elettrodi, e la potenza dell'elettromotore. L'arco luminoso rappresentato dalla figura aveva gli elettrodi di carbone al positivo e di zinco al negativo. La particolare luce generata permetteva all'occhio perspicace ed ardito di distinguere le diverse stratificazioni di luce formanti i due coni. È un fenomeno questo, che aveva bene descritto anche nella mia macchina elettrica a doppia elettricità; e che posteriormente io vidi confermato da tutti gli esperimenti, che furono fatti dai fisici colle macchine d'induzione.

Tutte queste mie ricerche eseguite nell'anfiteatro di Fisica, sempre alla presenza del pubblico, con un elettromotore di 60 ad 80 coppie alla Bunsen, mi furono di una ricompensa la più nobile, che abbia mai avuto l'anima mia. Io mi sono convinto sempre più, che l'investigazione della verità interessa altamente la nostra gioventù, la quale non ha bisogno nè di pungolo, nè di freno, come vorrebbe il pedante, ove non manchi la dignità dell'insegnamento, e la profondità delle indagini.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1856

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Zantedeschi Francesco

Artikel/Article: [Del moto rotatorio dell' arco luminoso dell' elettromotore
voltiano. 236-242](#)