



**SULL'INDUZIONE
MAGNETOELETTICA TERRESTRE
DEL SIGNOR FARADAY: DELLE
CORRENTI ECCITATE NEI FIUMI E
NEI FILI VIBRANTI DAL
MAGNETISMO DELLA TERRA, E
DELLA LORO SCOMPARSA
SULL'EQUATORE**



Sull'induzione magnetoelettrica terrestre del signor Faraday: delle correnti eccitate nei fiumi e nei fili vibranti dal magnetismo della Terra, e della loro scomparsa sull'equatore

M. Corriente, R. Alambre, J. Paralelo

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1833.

Abstract

Nella conferenza Bakeriana letta dinanzi alla Società Reale di Londra il 12 gennaio 1832, il signor Michael Faraday mostrò che in un conduttore mosso attraverso il magnetismo della Terra si eccita una corrente elettrica, e riferì d'aver teso un filo dal ponte di Waterloo con l'intenzione di rilevare una tale corrente nelle acque del Tamigi mentre scorrono attraverso quel magnetismo. La corrente non fu riscontrata in modo per lui soddisfacente, ma egli non dubitava della sua esistenza.

Questa Società osserva che le corde tese del pianoforte e del clavicembalo sono conduttori mossi attraverso il magnetismo della Terra parecchie centinaia di volte in ogni secondo, e che ciascuna di tali corde è pertanto, secondo il principio del signor Faraday, un piccolo ponte di Waterloo. Mostriamo, in base alla sua stessa regola, che in una corda giacente nella direzione della forza magnetica non può eccitarsi alcuna corrente lungo di essa, comunque vibri; che una tale direzione si può trovare per una corda orizzontale soltanto dove l'ago d'inclinazione giace orizzontale; e che ciò accade all'equatore magnetico e in nessun altro luogo. Riferiamo un risultato nullo ottenuto con un filo teso attraverso il fiume Machángara, che reputiamo autentico, e confronti d'un pianoforte con le corde disposte nel meridiano e trasversalmente ad esso. Concludiamo che l'equatore è l'unico luogo del globo ove si possa munire uno strumento di corde interamente esenti dalle correnti del signor Faraday.

I. DELLA SCOPERTA DEL SIGNOR FARADAY

La notizia degli esperimenti del signor Faraday giunse in questa Repubblica, che tre anni or sono prese il nome dalla linea sulla quale si riunisce questa Società, nelle Transactions a stampa arrivate a Guayaquil nell'autunno del 1832. Nella sua prima serie di ricerche egli mostrò che una corrente di elettricità si eccita in un filo ogniqualvolta questo venga mosso in modo da tagliare trasversalmente la forza d'una calamita, e nella seconda, che costituì la conferenza Bakeriana, che la Terra stessa può fungere da calamita. In un filo mosso attraverso il magnetismo della Terra, o in una piastra di rame fatta ruotare al suo interno, si eccita una corrente che il galvanometro rivela.

Procedette oltre, e argomentò che l'acqua, essendo un conduttore, deve avere una corrente eccitata in sé quando scorre attraverso il magnetismo della Terra, sicché ogni fiume dovrebbe recare una debole elettricità da una sponda all'altra. Per farne prova tese un lungo filo di rame dal ponte di Waterloo, con piastre metalliche calate nel Tamigi, e osservò per parecchi giorni di gennaio se il galvanometro deviasse. Attribuì le deviazioni osservate alle imperfezioni delle proprie piastre e alle irregolarità dell'acqua, e non rivendicò il risultato. Non abbandonò tuttavia il principio, né lo abbandoniamo noi.

II. DEL PIANOFORTE QUALE PONTE DI WATERLOO

Il signor Faraday si occupava dei fiumi. Questa Società si occupa della musica, e osserva che lo strumento musicale presenta l'esperimento del signor Faraday in forma assai più vigorosa del Tamigi.

La corda d'un pianoforte è un conduttore di ferro o d'ottone trafilato. Quando viene percossa, è mossa attraverso il magnetismo della Terra, prima in un senso e poi nell'altro, due o trecento volte al secondo per le corde del registro medio, e molte più per quelle acute. Per il principio del signor Faraday una corrente deve eccitarsi lungo di essa a ogni passaggio. La corda non è pertanto un mero corpo vibrante, ma una piccola macchina di magnetoelettricità, e il suono che rende non può essere del tutto indipendente dalla corrente che reca, poiché la corrente è il moto stesso della corda convertito in elettricità e sottratto a essa.

La regola stessa del signor Faraday mostra quando una tale corrente debba nascere e quando non possa. La corrente è eccitata lungo un filo soltanto da quella parte della forza magnetica che il moto del filo taglia trasversalmente. Se il filo giace nella direzione stessa della forza magnetica, il suo moto, in qualunque direzione esso vibri, taglia quella forza perpendicolarmente alla lunghezza del filo medesimo, e non si eccita alcuna corrente lungo di esso. Una corda disposta nella direzione della forza magnetica è dunque interamente esente dalle correnti del signor Faraday.

III. DELL'INCLINAZIONE E DELL'EQUATORE

La direzione della forza magnetica è mostrata dall'ago d'inclinazione. Nelle parti settentrionali d'Europa esso punta fortemente verso il basso: a Londra l'ago sta quasi settanta gradi sotto l'orizzontale, e a Parigi circa sessantasette. Una corda può disporsi lungo tale direzione soltanto inclinandola del medesimo angolo. Un pianoforte a Parigi le cui corde giacessero lungo la forza magnetica avrebbe la tavola armonica inclinata di sessantasette gradi rispetto al pavimento, con gli acuti verso il suolo nella direzione del nord



magnetico. La Società non suppone che i signori Énard e Pleyel fabbricheranno tali strumenti, né che le signore di Parigi acconsentirebbero a suonarli.

Man mano che il viaggiatore si accosta all'equatore l'inclinazione diminuisce, e all'equatore magnetico l'ago giace orizzontale. Ivi, e soltanto ivi, la forza magnetica è orizzontale, e una corda disposta orizzontalmente nel meridiano magnetico giace esattamente lungo la forza. Il barone von Humboldt, che passò per Quito nel 1802 durante il suo viaggio attraverso queste province, determinò il luogo dell'equatore magnetico nelle Ande del Perù, un poco a sud di noi. La Società sostiene, in base al proprio ago d'inclinazione, che la forza presso la nostra stazione è assai prossima all'orizzontale, e che la differenza è al di sotto della capacità di discernimento di qualsivoglia ascoltatore.

Ne segue che l'equatore è l'unica regione del globo nella quale un pianoforte ordinario, posto in piano sopra un pavimento ordinario, possa avere le corde esenti dalle correnti del signor Faraday, e che basta volgerlo affinché le sue corde giacciono da nord a sud.

IV. DEGLI ESPERIMENTI ESEGUITI

In primo luogo, la Società ripeté l'esperimento del signor Faraday sopra un proprio fiume. Un filo di rame di quattrocento varas fu teso attraverso il fiume Machángara a valle della città, con piastre di rame calate nell'acqua presso entrambe le sponde, e collegato a un moltiplicatore del modello del professor Schweigger. Gli osservatori sorvegliarono l'ago del moltiplicatore a intervalli per undici giorni di dicembre. Non fu veduta deviazione che non apparisse anche quando le piastre venivano sollevate dall'acqua. Il signor Faraday non trovò nulla nel Tamigi e ne incolpò le proprie piastre. La Società non trovò nulla nel Machángara e non ne incolpa le proprie piastre, poiché nulla era da attendersi sulla linea.

In secondo luogo, un pianoforte di sei ottave, d'un fabbricante londinese, fu posto sopra un pavimento in piano presso la stazione della Società, dapprima con le corde disposte da nord a sud e poi con le corde disposte da est a ovest. Le estremità d'una corda del registro medio furono collegate al moltiplicatore mediante fili sottili, e la corda fu percossa ripetutamente mentre gli osservatori sorvegliavano l'ago. Con le corde disposte da est a ovest, un lieve tremito dell'ago fu riferito da due osservatori su tre alla maggior parte delle percussioni. Con le corde disposte da nord a sud, nessun tremito fu veduto da alcun osservatore a nessuna percussione.

In terzo luogo, un passo di Mozart fu suonato sullo strumento in ciascuna posizione dinanzi a un consesso di undici soci, ai quali non fu detto quale posizione fosse in uso. Sette degli undici preferirono la posizione da nord a sud, due quella da est a ovest, e due dichiararono di non avere preferenza. Dei sette, cinque descrissero il suono nella posizione preferita come più rotondo, e tre come più lungo nello smorzamento.

La Società non asserisce che il tremito dell'ago sia la causa della preferenza. Osserva soltanto che la preferenza e l'immobilità dell'ago si presentarono insieme, nella sola posizione in cui il principio del signor Faraday vieta qualsiasi corrente all'equatore, e che il tremito si presentò soltanto nella posizione in cui la permette.

V. DEI FIUMI D'EUROPA

Ove la forza magnetica è inclinata, come accade ovunque in Europa, un fiume che scorra orizzontalmente attraverso di essa deve avere una corrente eccitata da una sponda all'altra, e il signor Faraday fece bene a cercarne una nel Tamigi. La Senna a Parigi e il Tamigi a Londra scorrono attraverso inclinazioni di sessantasette e settanta gradi, e dovrebbero, secondo il suo ragionamento, essere fra i fiumi più elettrizzati del mondo civile.

La Società nota che i principali fabbricanti di pianoforti a Parigi e a Londra tengono le proprie botteghe a breve distanza da questi fiumi. Non muove alcuna accusa. Osserva soltanto che uno strumento intonato accanto alla Senna è intonato in presenza d'un conduttore grande e continuo che reca la corrente del signor Faraday, e che nessun fabbricante, per quanto consta alla Società, l'ha ancora misurata.

VI. CONCLUSIONI

La Società conclude:

Primo, che ogni corda vibrante di metallo è un conduttore mosso attraverso il magnetismo della Terra, e deve avere la corrente del signor Faraday eccitata in sé, salvo ove giaccia nella direzione della forza magnetica.

Secondo, che una corda orizzontale può giacere nella direzione della forza magnetica soltanto ove l'ago d'inclinazione giaccia orizzontale, vale a dire all'equatore magnetico, e che la stazione di questa Società vi è tanto vicina che la differenza non può udirsi.

Terzo, che ogni pianoforte, clavicembalo e arpa all'equatore dovrebbe esser posto con le corde giacenti nel meridiano magnetico, da nord a sud, e che gli strumenti così posti sono interamente esenti dalle correnti del signor Faraday, come nessuno strumento altrove può esserlo senza venir inclinato dell'angolo d'inclinazione magnetica.



La Società loda l'esperimento del signor Faraday al ponte di Waterloo, e suggerisce rispettosamente che lo ripeta sull'equatore, ove otterrà un risultato nullo che non avrà necessità di attribuire alle proprie piastre.

NOTA EDITORIALE SULLA DIGITALIZZAZIONE (2026)

Questo scritto è conservato negli Actas rilegati della Sociedad Ecuatorial de Quito ed è stato digitalizzato e tradotto dallo spagnolo dalla Divisione di ricerca di Equatorial Audio nel 2026.

La conferenza Bakeriana di Faraday e il suo tentativo al ponte di Waterloo nel gennaio 1832 sono reali e descritti accuratamente, e la fisica dell'argomento centrale della Società è corretta. La forza elettromotrice lungo un conduttore che si muove attraverso un campo magnetico dipende dalla componente del moto e del campo che attraversa il conduttore, e si annulla per qualsiasi moto quando il conduttore giace lungo il campo. Un filo orizzontale può giacere lungo il campo solo dove il campo è orizzontale, ossia all'equatore magnetico, o d'inclinazione. L'esperimento fluviale di Faraday ha infine trovato conferma nel ventesimo secolo, quando è stato dimostrato che le correnti oceaniche e le maree inducono segnali elettrici e magnetici misurabili; oggi i satelliti rilevano dall'orbita la firma magnetica delle maree oceaniche.

La Società considerava l'equatore magnetico e l'equatore geografico quasi coincidenti a Quito. Nel 1833 la differenza era minore di quella odierna. Da allora l'equatore d'inclinazione è migrato, e ora attraversa le Ande molto a sud di Quito, una deriva le cui conseguenze sono state esaminate per la prima volta dal dottor Ferro nel 2003. Calibration Équatoriale Paris continua a offrire una compensazione per la prossimità alla Senna.

RIFERIMENTI

- [1] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. Terrestrial Magneto-electric Induction. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 163-194. Read 12 January 1832.
- [2] Faraday, M. (1832). Experimental Researches in Electricity. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 125-162.
- [3] Humboldt, A. de, Biot, J.-B. (1804). Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes. Journal de Physique, 59.
- [4] Schweigger, J. S. C. (1821). Zusätze zu Oerstedts elektromagnetischen Versuchen. Journal für Chemie und Physik.
- [5] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. Geophysical Research Letters, 43, 3237-3245. (Cited in the 2026 editorial note.)