



Michael Faraday
(1791-1867)

Lo scopritore dell'induzione magnetica

A cura di Claudio Romano - **IK8LVL**

Faraday nacque a Newington, il 22 settembre 1791 e morì a Londra 25. agosto .1867.

Fisico e chimico inglese. Figlio di un fabbro con la passione per la lettura si svilupperà a 14 anni, poiché in giovane età entra come rilegatore dal libraio a Londra. Di conseguenza nacque l'interesse per la scienza, la passione, grazie anche allo studio autodidattico

Le frequentazioni settimanali di corsi divulgativi scientifici incrementarono il suo interesse, così come la partecipazione alle lezioni e dimostrazioni sperimentali tenute presso la Royal Institution (B. Thompson).

Il giovane Faraday affascinato da un punto di vista culturale da H. Davy nelle sue lezioni alla **Royal Institution** che si appassionò a tal punto che dopo aver preso appunti delle lezioni le rilegò e ne fece dono al già famoso chimico inglese, che nel 1807 aveva scoperto e prodotto, per elettrolisi, il sodio e il potassio.

Il Faraday fece domanda d'assunzione alla **Royal Institution**. In un primo momento Davy, sembra che lo abbia dissuaso tale scelta.

Solo 1813 in seguito agli esiti di un esperimento di chimica che lo aveva temporaneamente accecato, Davy accettò di assumere Faraday con mansioni comunque non di rilievo, per verificarne la reale propensione.

Faraday accettò. Nel giro di poco tempo conquistò la stima e la fiducia di Davy, che lo volle con sé in un lungo viaggio in qualità d'assistente in cui Davy, al culmine della sua fama, incontrò i più grandi scienziati del tempo, visitando i loro laboratori e apprendendo i temi delle loro ricerche. Fu un'esperienza culturale fondamentale per Faraday così pure fu importante la fiducia scientifica che Faraday nutriva per il suo maestro. Davy, infatti, era uno dei pochi scienziati del tempo che non credeva nell'idea dei fluidi elettrici.

Al contrario, egli era profondamente convinto dell'intima unitarietà di tutte le forze della natura, in conformità ad una concezione strutturale essenziale della natura intesa come costituita d'atomi interagenti tra loro. Tuttavia, Davy non condivideva e dubitava dell'idea di J. Dalton sugli atomi. Queste concezioni atomistiche "in voga" in quel tempo Naturalmente, l'autodidatta Faraday non era in grado di comprendere appieno le ricercate teorie matematiche, ma l'idea dell'unitarietà di tutte le forze della natura divenne per lui una fede scientifica vitale, sostenuta anche dalla sua educazione religiosa

I progressi Faraday ed asserzioni nel campo della chimica furono i seguenti, da un punto di vista cronologico:

Nel 1820 quegli anni. Egli riuscì a realizzare la sintesi chimica dei primi clorocarboni.

Nel 1823 riuscì a liquefare il cloro (primo esempio di liquefazione di un gas) e poi altri gas mediante l'effetto congiunto della pressione e del raffreddamento.

Nel 1825 scoprì, nel condensato del gas illuminante, il benzene. In ogni modo dal 1820 la sua fama come chimico era consolidata, tanto da essere consultato come esperto in cause per il tribunale.

Avvenne un episodio che, con il tempo, doveva segnare un nuovo approfondimento d'interessi scientifici in Faraday, la scoperta di H.C. Oersted dell'effetto magnetico della corrente elettrica

Questo evento che mutò le basi scientifiche in Europa del tempo, Faraday iniziò ad interessarsi ad alcuni studi che investivano anche il campo della fisica. Il suo ruolo nella **Royal Institution** nel frattempo si sviluppava al meglio. Dal 1826 a lui spettò il compito di intrattenere il pubblico di generici curiosi, o interessati alla cultura scientifica, durante i venerdì pomeriggio, così come divennero tradizione consolidata le Christmas Lectures presso la Royal Institution.

Dopo numerosi esperimenti d'elettricità, nel 1831 Faraday riuscì nell'intento che da tempo cullava, quello di trovare – in accordo alle sue concezioni unitarie della natura – dell'effetto di reciprocità rispetto all'esperimento di Oersted. Questi aveva scoperto che una corrente elettrica produce un effetto magnetico, mentre Faraday riuscì a scoprire come una variazione di campo magnetico possa produrre simmetricamente correnti elettriche.

Dopo tutta una serie dettagliata d'esperimenti descritti, come sempre, nel suo Diary e nelle Researches, Faraday il 29.8.1831 presenta il suo primo esperimento, in cui scopre l'effetto dell'induzione elettromagnetica.

Lo strumento per eseguire l'esperimento era costituito da un anello di ferro dolce. Su una metà dell'anello avvolse molte spire di filo di rame, separando le bobine dell'avvolgimento con spago e tela; in questo modo le bobine potevano essere collegate come un unico pezzo di filo, o come parti separate. Sull'altra metà dell'anello, distanziata da un intervallo, avvolse filo in due bobine che collegò assieme unendo le estremità ad un filo di rame che passava ad una certa distanza e proprio sopra un ago magnetico. Collegati i capi di uno degli avvolgimenti della prima metà dell'anello con una batteria, si ebbe un sensibile effetto sull'ago magnetico. Questo oscillava e poi ritornava alla posizione primitiva. Molti avevano cercato questo effetto, incluso Faraday, ma in condizioni statiche: l'aver compreso che l'effetto era dinamico consentì a Faraday di arrivare alla sua legge dell'induzione elettromagnetica.

Davy purtroppo non ebbe la soddisfazione di vedere questo trionfo scientifico di colui che fu considerato, con una certa acredine verso di lui, la sua "scoperta" maggiore. Era scomparso nel 1829. D'altra parte aveva già avuto buoni motivi per essere soddisfatto di aver dato fiducia al giovane scienziato quasi contemporaneamente negli USA fisico J. Henry era arrivato anzi un po' prima, alle stesse dimostrazioni. Singolare fu che Faraday e Henry, propugnatori della concezione che la scienza sia patrimonio dell'umanità, non vi furono mai dispute.

Visto da un punto di vista più tecnico, questa concezione si fondava su un'interpretazione atomistica della natura, in cui, tutti i fenomeni dovevano avere un'origine sostanzialmente identica, derivando da ciò che avveniva negli atomi, e tra le forze che agivano tra loro.

Nel celebre esperimento dell'anello, infatti, Faraday pensava, in un certo senso, che le vibrazioni atomiche (electrical strain, stato elettronico) prodotte dalla batteria sul primo solenoide, in pratica sull'avvolgimento del primario, concentravano dal nucleo di ferro e quindi trasmesse all'avvolgimento secondario, in cui si manifestavano mediante produzione di corrente. La scoperta dell'induzione elettromagnetica passò in un certo senso attraverso queste concezioni, che furono particolarmente produttive anche per altri studi, a cui Faraday si dedicò poco dopo. Alla base di loro, in ogni caso, era l'idea di campo che, già implicita negli esperimenti di Oersted, coglieva chiaramente da Faraday, che doveva progressivamente maturarla. Da notare che Faraday non accettò mai la concezione, empiricamente per lui assurda, della cosiddetta azione a distanza (= I. Newton). Tra il 1832 e il 1833 Faraday riuscì a chiarire le leggi fondamentali dei fenomeni elettrolitici (leggi di Faraday). Grazie a questi esperimenti e scoperte in fisica furono create tutta una serie di nuovi termini: elettrolisi, elettrolitica, elettrodo, anodo, catodo, ione.

Negli anni, il concetto della scoperta di Faraday si affinava gradatamente, indicativo è l'esempio della corda di un violino, solo, quando è in tensione vibra libera a. È sotto tensione essenziale è quindi la tensione (strain), non la corda. Così, per esempio, nei magneti. La proprietà del magnete non è nella sbarra di ferro, è nello spazio circostante. Questa era l'idea fondamentale della teoria del campo che grazie ai concetti di linee di forza, o di tensione, e al concetto di flusso, Faraday fece entrare nella fisica attraverso le sue numerose scoperte sperimentali. Questo concetto però nel mondo contemporaneo non fu accettato. Si dovrà aspettare il contributo Maxwell, il cui contributo scientifico avvenne negli anni successivi, (Maxwell nacque nel 1831) A quel tempo condizioni igieniche generali non erano ottimali e non si conoscevano tutte le conseguenze che portavano l'esposizione o il contatto con alcuni materiali (1840 e 1845) Faraday soffrì a lungo per motivi di salute, forse connessi al contatto del mercurio contratto durante i suoi esperimenti di chimica. Nel 1844 Faraday scrisse il suo articolo **Speculation Touching Electric Conduction and the Nature of Matter**, in cui attribuì proprietà di campo allo spazio. A seguito alle critiche ricevute da uno studioso americano Robert Hare, che aveva dimostrato alcune incongruenze e contraddizioni delle sue concezioni avverse all'idea dell'azione a distanza grazie anche alle critiche di W. Thomson (futuro lord Kelvin), nel 1845, egli modificò ulteriormente l'idea di stato elettrotonico, accettando quello di una concezione elettromagnetica. La sua scoperta (1845) dell'effetto di rotazione prodotta da un campo magnetico sul piano di polarizzazione della luce (effetto Faraday) doveva confermare le sue idee sull'esistenza delle linee di forza e quelle più generali, ma connesse con queste, dell'unitarietà dei fenomeni naturali. Qui elettricità, magnetismo e luce dimostrano chiaramente la loro intima similitudine. Inoltre allo scambio di idee scientifiche con Maxwell – si può progressivamente rintracciare la nascita della concezione di Faraday (poi teoria in Maxwell) della natura elettromagnetica della luce. Si arrivò quindi alla teoria secondo la quale Una sostanza era intesa come più o meno magnetica a seconda della tendenza a condurre in misura maggiore o minore le linee di forza rispetto allo spazio in cui è collocata.

Nella collaborazione che vi fu tra Faraday e Maxwell si evince che il primo aveva le intuizioni mentre il secondo le teorizzava. Infatti Faraday affermerà che le linee di forza avevano una reale esistenza fisica. Le rappresenterà con una descrizione geometrico-quantitativa, che verrà definita da Maxwell quasi di tipo matematico. Una tangibile e pratica conseguenza degli studi di Faraday e Maxwell, sono le radiocomunicazioni. Maxwell grazie Faraday Nel "**Trattato dell'elettricità del magnetismo**" (1873) sostenne che le onde elettromagnetiche hanno la stessa natura delle radiazioni visibili, cioè della luce, e che si propagano con la medesima velocità di 300.000 Km/s, subendo fenomeni di riflessione e rifrazione del tutto analoghi a quelli luminosi..

Una scoperta ampiamente utilizzata nota del Faraday fu quella effettuata con la cosiddetta Gabbia di Faraday. Questo esperimento dimostrò che i campi magnetici percorrono le superfici metalliche, per tale ragione i corpi all'interno di strutture metalliche sono automaticamente isolate, e quindi, protette da campi magnetici stessi. Un'applicazione pratica di questa scoperta è applicata negli edifici che vengono "ingabbiati" da fasce metalliche il cui compito è quello proteggerli dai fulmini scaricando a terra.