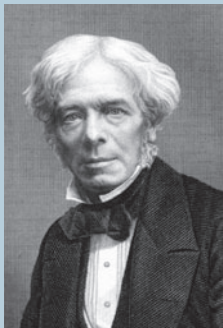


## Michael Faraday

Michael Faraday nacque in Inghilterra vicino a Londra nel 1791. Di famiglia povera, appena adolescente iniziò a lavorare come apprendista presso un libraio, nella cui bottega, oltre a imparare a rilegare i libri, lesse molti testi di fisica e di chimica e si appassionò così alle scienze. Dopo avere seguito alcune lezioni del chimico Humphry Davy (1778-1829), Faraday riuscì a incontrarlo e a farsi assumere come suo assistente alla *Royal Institution* di Londra. Qui presto dimostrò il suo valore e ottenne importanti risultati sia in fisica sia in chimica.



Oggi il nome di Faraday è associato alle leggi dell'elettrolisi, all'**effetto Faraday**, alla **gabbia di Faraday** e alla costante di Faraday. La comunità scientifica ha chiamato in suo onore *farad* l'unità di misura della capacità elettrica nel sistema SI; anche un cratere della luna si chiama Faraday.

### ■ Elettricità e chimica

Nel corso del 1700 i primi studi scientifici sull'elettricità effettuati in particolare da Benjamin Franklin (1706-1790) e Alessandro Volta (1745-1827) avevano messo in luce che esistevano due tipi di cariche (positiva e negativa) e che si poteva generare una **corrente elettrica** sfruttando l'energia di una reazione chimica. Ben presto William Nicholson (1753-1815) e Anthony Carlisle (1768-1842) dimostrarono che anche l'elettricità poteva fornire sufficiente energia per far avvenire una reazione chimica. In questo modo Nicholson e Carlisle riuscirono per esempio a decomporre l'acqua in ossigeno e idrogeno gassosi, in un processo che poi Faraday avrebbe chiamato **elettrolisi**, termine utilizzato ancora oggi. Immergendo due metalli conduttori in acqua in cui veniva fatta passare corrente in corrispondenza del metallo, si formavano delle bollicine di gas: un volume di ossigeno e due di gas. Questi risultati furono poi utilizzati da Amedeo Avogadro per i suoi studi.

Le potenzialità dell'elettricità vennero presto utilizzate anche per isolare nuovi elementi: il chimico inglese Humphry Davy provò a provocare l'elettrolisi di alcune sostanze allo stato fuso, non in soluzione acquosa. Per questo scelse sostanze come la potassa e la soda (rispettivamente carbonato di potassio e di sodio), che

sembrava fossero la combinazione di diversi elementi che fino ad allora non era stato possibile isolare. Nel 1807, Davy fece passare la corrente in una soluzione di potassa fusa e ottenne delle palline di un nuovo elemento metallico: il *potassio*. Allo stesso modo dalla soda ottenne un nuovo metallo, che chiamò *sodio*. La stessa tecnica leggermente modificata fu poi utilizzata dallo stesso Davy per ottenere altri metalli fino ad allora mai isolati dagli ossidi corrispondenti: il *magnesio*, lo *stronzio*, il *bario*, il *calcio*.

### ■ Il contributo di Faraday

Il più importante discepolo di Davy fu Michael Faraday e forse l'allievo superò il maestro. Faraday continuò come Davy a occuparsi dei legami tra chimica ed elettricità e fu lui stesso a coniare molti dei termini ancora oggi utilizzati in elettrochimica, dopo essersi consultato con il filologo William Whewell (1794-1866). Coniò allora il termine «elettrolisi» per il fenomeno secondo cui l'elettricità era in grado di provocare la scissione di una molecola negli elementi costituenti e numerosi termini necessari per spiegare quanto avveniva: «elettroliti», «elettrodi», «anodo», «catodo», «ioni», «anioni» e «cationi».

Faraday scoprì che esisteva una relazione tra la quantità di elettricità e la quantità di sostanza e per questo è considerato uno dei padri dell'**elettrochimica**. Le sue conclusioni sono riassunte nelle cosiddette **leggi di Faraday** o **leggi dell'elettrolisi**.

In particolare, secondo la prima legge di Faraday la massa di sostanza trasformata durante l'elettrolisi è proporzionale alla quantità di carica che ha attraversato la cella elettrolitica. Per mettere in relazione la quantità di elettricità che attraversa una cella e la quantità di sostanza prodotta nell'elettrolisi si usa la **costante di Faraday**, che esprime la carica corrispondente a 1 mol di elettroni ( $9,65 \cdot 10^4$  C).

La seconda legge dell'elettrolisi o di Faraday invece prevede che la massa di una sostanza depositata all'elettrodo in celle elettrolitiche con soluzioni diverse ma attraversate dalla stessa quantità di carica sia direttamente proporzionale all'equivalente elettrochimico corrispondente. Un *equivalente elettrochimico* è la quantità di sostanza che si deposita agli elettrodi quando la cella è attraversata da 1 mol di elettroni.

Faraday, sulla base delle osservazioni sul legame tra elettricità e sostanza, era convinto che l'elettricità fosse collegata alla struttura della materia: infatti, si poteva

così spiegare il fatto che i suoi risultati non dipendevano dal tipo di composto utilizzato.

Secondo altri scienziati, come conseguenza delle leggi sull'elettrolisi, si doveva ipotizzare l'esistenza di «atomi di elettricità» che erano implicati nella formazione della corrente elettrica. Un legame tra gli atomi di Dalton e gli «ipotetici atomi di elettricità» avrebbe permesso di spiegare brillantemente le leggi di Faraday. Il chimico inglese però non si sbilanciò mai a favore della teoria atomica.

### ■ Chimico, fisico e divulgatore

Faraday fu allievo di Davy anche nel campo della comunicazione pubblica della scienza. Già Davy, infatti, con le sue conferenze alla *Royal Institution*, riusciva ad attrarre le folle, dando vita a lezioni di chimica particolarmente spettacolari: ogni venerdì sera si tenevano conferenze scientifiche che riscuotevano un grande successo. A Natale, Faraday inaugurò poi la tradizione di tenere anche una conferenza dedicata a bambini e ragazzi: la più famosa è *Chemical History of a Candle*.

Nelle scienze, Faraday, che amava definirsi un filosofo naturale, eccelleva sia in fisica sia in chimica. In chimica, oltre che all'elettrochimica, si dedicò a numerose ricerche sui gas: in particolare approfondì il problema

della *liquefazione* e riuscì a liquefare cloro, anidride solforosa, ammoniaca e anidride carbonica. A Faraday si deve anche la scoperta del benzene.

Nella seconda fase della sua attività scientifica il successore di Davy rivolse i suoi interessi dalla chimica alla fisica. Per quanto riguarda gli studi sull'elettromagnetismo, a seguito dell'esperienza di Hans Christian Oersted (1777-1851) che aveva scoperto che un filo percorso da corrente genera un campo magnetico, Faraday si accorse che un filo percorso da corrente immerso in un campo magnetico era soggetto a una forza. Egli in seguito descrisse il fenomeno dell'induzione elettromagnetica grazie alla **legge di Faraday-Neumann** (dai nomi di Michael Faraday e del fisico tedesco Franz Ernst Neumann, a cui si deve l'espressione matematica della legge). Faraday si dedicò infine anche a studi sulla luce polarizzata.

Un limite all'attività scientifica di Faraday è probabilmente quello della mancanza di un'educazione scientifica rigorosa e completa: egli infatti fu un bravissimo scienziato sperimentale con un grande intuito, ma le sue teorie risentono della mancanza di una formalizzazione matematica. Molte delle sue intuizioni nel campo del magnetismo furono sistematizzate da James Clerk Maxwell.