

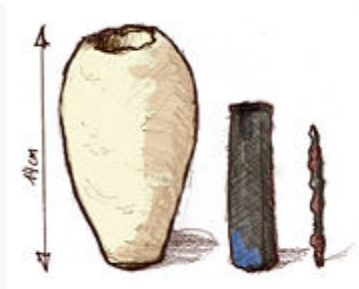
Storia dell'elettricità



I fulmini colpiscono la Tour Eiffel di Parigi nel 1902

L'elettricità è una proprietà fondamentale della materia, diffusissima in natura, dove si manifesta spesso in modo molto evidente, come nei fulmini. Attraverso varie tappe l'uomo ha esplorato questa forma di energia e ha potuto sfruttarla.

Antichità e medioevo



Schizzo con i ritrovamenti della *pila di Baghdad*

I primi studi dei fenomeni risalgono probabilmente al filosofo greco Talete, che studiò le proprietà elettriche dell'ambra, la resina fossile che se viene sfregata attrae altri pezzetti di materia: il suo nome greco era *electron* (ἤλεκτρον), e da questo termine deriva la parola «elettricità».

In Medio Oriente, nei pressi dell'odierna Baghdad, sono stati recuperati nel 1936 vasetti babilonesi di terracotta risalenti al III secolo a.C. che contenevano forse le prime rudimentali pile, usate per far depositare strati di metallo sugli oggetti.

Lo scrittore latino Plinio il Vecchio nella sua *Naturalis historia* («Storia Naturale»), descrisse anch'egli le proprietà dell'ambra: Anche Lucio Anneo Seneca si occupò di fenomeni elettrici, distinguendo tre diversi tipi di fulmini: «il fulmine che incendia, quello che distrugge e quello che non distrugge».

Il Venerabile Beda, monaco inglese dell'VIII secolo, descrisse proprietà analoghe a quelle dell'ambra in un tipo particolare di carbone compatto: il giaietto.

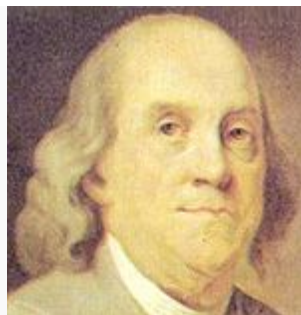
Gli studi scientifici

Le osservazioni del fenomeno ripresero alla fine del XVI secolo: William Gilbert (1540 – 1603), iniziatore degli studi sul magnetismo, osservò le medesime proprietà dell'ambra anche in altri materiali, quali molte pietre dure, il vetro e lo zolfo e nel 1629 Niccolò Cabeo descrisse il fenomeno della repulsione elettrica. Una spiegazione di quanto veniva osservato, in un primo momento, venne cercata in *effluvi* o *fluidi* emanati. Galileo Galilei pensava vi fosse coinvolto il movimento dell'aria per il riscaldamento dovuto allo strofinamento. Robert Boyle osservò tuttavia nel 1676 che i fenomeni elettrici sembravano verificarsi anche nel vuoto.

Otto von Guericke costruì nel 1660 una macchina elettrostatica, migliorata da Francis Hauksbee nel 1706.

L'interesse per il fenomeno dell'elettricità si diffuse anche come curiosità e gioco nei salotti settecenteschi e come immaginario e rivoluzionario metodo di cura. Nel contempo proseguivano gli studi scientifici: Stephen Gray nel 1729 studiò la conducibilità dei corpi, e i termini *conduttore* e *isolante* furono introdotti da Jean Théophile Desaguliers nel 1740. Charles François de Cisternay du Fay individuò nel 1733 l'energia elettrica *vetrosa* e *resinosa* (ossia positiva e negativa) e Cristian Ludolff osservò nel 1743 le scintille elettriche e la loro proprietà di infiammare sostanze volatili.

Le macchine elettrostatiche e gli strumenti di misurazione venivano intanto continuamente perfezionati e si elaboravano teorie scientifiche che tentavano di spiegare il fenomeno. Jean-Antoine Nollet pensò fosse dovuto ad una *materia fluida in movimento*.



Benjamin Franklin

Ewald Jürgen Georg von Kleist e poco dopo indipendentemente Pieter van Musschenbroek nel 1745 realizzarono casualmente il primo condensatore, la bottiglia

di Leida. William Watson l'anno dopo scoprì che l'elettricità si trasmetteva anche per lunghe distanze quasi istantaneamente. Il fenomeno delle bottiglie di Leida venne spiegato da Benjamin Franklin, che riprendendo un'idea di Watson elaborò nel 1754 la teoria dell'*unicità del fluido elettrico*, secondo la quale l'elettricità era costituita da un unico fluido elettrico, composto da particelle che si respingevano tra loro, mentre erano attratte dalle particelle di materia: se il fluido era in eccesso si aveva l'energia di tipo *vetroso* (positiva), se era in difetto si aveva energia di tipo *resinoso* (negativa). La teoria venne accettata da diversi scienziati tra i quali Giambattista Beccaria. Questi nel 1753 aveva ipotizzato che vi fossero due tipi di scintille di scarica dell'energia: positiva (a forma di *fiocco*) o negativa (a forma di *stelletta*), e si servì della teoria di Franklin per spiegare le proprie osservazioni. A Franklin si dovette inoltre la scoperta del potere dispersivo delle punte e la conseguente invenzione del parafulmine: il primo impianto parafulmine venne realizzato nel 1760, sulla base degli studi sui fulmini iniziati dal 1747.

In seguito, gli esperimenti di Robert Symmer (1759) e di Giovanni Francesco Cigna (1765) dimostrarono che due corpi, una volta scaricati per contatto, riassumevano la precedente energia se venivano nuovamente allontanati. Nonostante la spiegazione che tentò di darne Beccaria, con il concetto di *elettricità vindice* (o rivendicazione da parte dei corpi dell'energia precedentemente posseduta), gli esperimenti sembrarono mettere in dubbio la teoria di Franklin.

Nel frattempo Joseph Priestley ipotizzò nel 1766 che la forza di attrazione tra due corpi fosse inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza e scoprì che la carica elettrica si distribuiva in modo uniforme su una superficie sferica. Tra il 1785 e il 1791 Charles Augustin de Coulomb utilizzando una bilancia di torsione, uno strumento con cui misurare la forza del campo elettrico, riuscì a dimostrare sperimentalmente ed enunciare, indipendentemente da Priestley, la medesima legge, conosciuta quindi come legge di Coulomb.

Luigi Galvani osservò delle contrazioni muscolari nelle zampe di una rana a contatto con un conduttore metallico e ipotizzò la presenza di un'*elettricità animale* in due opere pubblicate nel 1791 e nel 1794.



Alessandro Volta

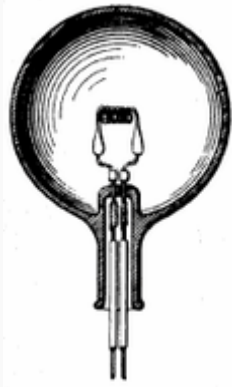
Alessandro Volta, si occupò inizialmente dell'elettricità statica: entrato in corrispondenza con il Beccaria, si oppose alla sua spiegazione dell'elettricità vindice, ritenendo invece che il contatto dei corpi non annulla l'energia, ma solamente il suo segno positivo o negativo. Volta polemizzò inoltre con Galvani, ipotizzando che l'*elettricità animale* derivasse piuttosto dal contatto con due metalli diversi: sulla base di questa idea, nel 1799 Volta inventò la pila, che inizialmente chiamò *apparato elettromotore*. La pila di Volta fu il primo generatore statico di energia elettrica.

Hans Christian Ørsted (o Oersted) osservò nel 1820 la relazione tra corrente elettrica e fenomeni magnetici, sviluppando la teoria elettromagnetica. I suoi studi furono proseguiti da André-Marie Ampère che enunciò le leggi dell'elettromagnetismo, nell'opera pubblicata nel 1826. Nello stesso anno Georg Simon Ohm enunciò la legge di Ohm sulla resistenza elettrica. Continuando le ricerche in campo elettromagnetico Michael Faraday scoprì nel 1831 l'induzione elettromagnetica, il principio alla base dei motori elettrici. A lui si devono inoltre l'enunciazione delle leggi dell'elettrolisi e l'invenzione della gabbia di Faraday. Sviluppò infine la teoria secondo la quale l'elettricità non era un fluido, bensì una forza, trasmessa da una particella di materia all'altra.

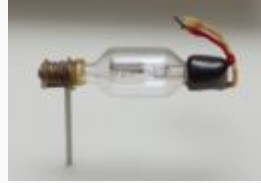
Le prime grandi applicazioni



Rocchetto di Ruhmkorff



Lampadina di Edison



Vecchio diodo

Negli anni 1830 Faraday mise a punto il primo generatore elettromagnetico di corrente elettrica (dinamo e alternatore). Joseph Henry, aveva perfezionato un elettromagnete di particolare potenza permettendo in tal modo la trasmissione dell'energia elettrica a grande distanza. Negli stessi anni, Samuel Finley Breese Morse sfruttò il passaggio di elettricità in un filo conduttore come strumento per comunicare, giungendo all'invenzione del telegrafo con i fili, perfezionato da Charles Wheatstone in collaborazione con William Fothergill Cooke. Nel 1847 Ernst Werner von Siemens inventò un altro modello di telegrafo e fondò la compagnia Siemens.

Wheatstone inventò inoltre un apparecchio per misurare la resistenza (ponte di Wheatstone) e Joseph Henry costruì nel 1835 il primo relè. Nel 1851 Heinrich Daniel Ruhmkorff costruì il primo rocchetto ad induzione (rocchetto di Ruhmkorff). Nel 1859 Antonio Pacinotti inventò l'anello di Pacinotti, in grado di trasformare l'energia meccanica in energia elettrica continua. Nel 1869 Zénobe Theophilé Gramme dimostrò che la dinamo poteva anche lavorare al contrario come motore elettrico e sfruttò commercialmente la sua invenzione, basata sull'anello di Pacinotti.

Negli anni 1860 si utilizzò la corrente elettrica per la lavorazione del rame. Nel 1864 Wilhelm Eduard Weber pubblicò un sistema per la misurazione assoluta della corrente elettrica, nel 1866 Heinrich Rudolf Hertz scoprì le onde elettromagnetiche e le loro possibilità di trasmissione attraverso il vuoto e nel 1873 James Clerk Maxwell pubblicò la propria teoria sulla natura unitaria della luce e dei campi elettromagnetici. Negli anni 1870 videro la luce alcune delle invenzioni più importanti del XIX secolo: il telefono di Antonio Meucci (brevettato da Alexander Graham Bell, fondatore della Bell Telephone Co.), il fonografo (1877 di Thomas Alva Edison e la lampadina a incandescenza, che lo stesso Edison migliorò, dopo aver acquistato i precedenti brevetti (tra cui quello di Joseph Wilson Swan), e commercializzò a partire dal 1879. Nel 1880 un modello perfezionato di lampadina venne costruito da Alessandro Cruto, che fondò una piccola industria ad Alpignano TO, più tardi assorbita dalla Philips.

Negli anni 1880 si costruirono le prime centrali elettriche. Nel 1881 Lucien Gaulard e John Dixon Gibbs presentarono un "generatore secondario", ovvero un trasformatore, che fu perfezionato dalla Westinghouse e messo in commercio nel 1886. Nel 1885 Galileo Ferraris inventò il campo magnetico ruotante, alla base del motore elettrico polifase, brevettato negli Stati Uniti da Nikola Tesla; anche questi brevetti furono successivamente acquistati dalla Westinghouse.

Hendrik Antoon Lorentz formulò nel 1892 la teoria elettronica della materia e nel 1897 Joseph John Thomson dimostrò l'esistenza dell'elettrone. Nel 1900 Max Planck elaborò la teoria dei quanti e nel 1906 Albert Einstein propose una teoria sulla luce come composta da fotoni. Nel 1919 Carl Ramsauer elaborò la teoria della natura ondulatoria degli elettroni.

Guglielmo Marconi realizzò nel 1895 la prima trasmissione a distanza tramite le onde radio e nel 1901 la prima trasmissione del telegrafo senza fili attraverso l'Atlantico). Da tali principi avrà origine la radio (prime trasmissioni regolari nel 1922). Nel 1904 John Ambrose Fleming, ottenne il brevetto per il diodo, o valvola termoionica.

Il secolo dell'elettricità: la "*Ville Lumière*"



Le luci del Moulin Rouge di Parigi

Se il XIX secolo ha visto la realizzazione di molte scoperte sull'elettricità, il XX secolo può essere definito come il secolo dell'elettricità e, a partire dagli anni 1960 anche dell'elettronica (che produrrà il personal computer e quindi internet).

All'inizio del Novecento l'illuminazione stradale e domestica, i mezzi di trasporto basati su motori elettrici (tram, treni, metropolitane, filobus) cambiarono radicalmente la vita quotidiana. In particolar modo, l'illuminazione elettrica fece delle città luoghi vivibili anche di notte. Il titolo di "città della luce" (in francese: *Ville Lumière*) fu assegnato a Parigi, ma per estensione potrebbe essere attribuito a tutte le grandi città che si erano dotate in quegli anni di una rete di illuminazione stradale, prime fra tutte Londra e New York.