

Fenomeni Elettrici

Il termine *elettricità* deriva dalla parola greca $\etaλεχτρον$ (= *ambra*) perché pare che un pastore ellenico, mentre cercava di pulire una bacchetta di ambra strofinandola contro il pelo di una delle sue pecore, abbia notato la proprietà di tale bacchetta di attirare a sé dei pezzetti di legno.

TALETE DI MILETO (626 A.C. – 548 A.C.)

La scoperta del fenomeno di *elettrizzazione per strofinio* è dovuta a questo filosofo greco, il quale era a conoscenza anche del fatto che un minerale, la *magnetite*, era capace di attrarre il ferro ordinario. Lo studio dell'elettricità ebbe comunque inizio nel *Rinascimento*.

ELETRIZZAZIONE PER STROFINIO

Si appenda una bacchetta di *vetro* mediante un filo di nylon ad un sostegno, dopo averla strofinata con una stoffa di seta o lana. Se alle sue estremità si avvicina una seconda bacchetta di vetro strofinata allo stesso modo si nota una *forza repulsiva*.

Allo stesso modo si ha una forza repulsiva se si sostituisce alla bacchetta di vetro una bacchetta di *polietilene* strofinata con un pezzo di pelliccia.

Se invece si utilizzano una bacchetta di vetro e una di polietilene si osserva una *forza attrattiva*.

WILLIAM GILBERT (1540 – 1603)

La proprietà dell'ambra rimase una proprietà solo della stessa almeno fino alla fine del XVII secolo quando Gilbert osservò, in modo sistematico, che circa una ventina di altri corpi, oltre l'ambra, è in grado di attrarre a sé leggeri corpuscoli; tra questi, lo zolfo, il vetro, la gommalacca, le resine solide e molte pietre dure. Egli chiamò questi fenomeni *elettrici*.

Gilbert ritiene che l'attrazione sia dovuta ad un *fluido materiale* emanato dai corpi elettrizzati:

“Concludendo i corpuscoli sono trasportati sui corpi stessi degli elettrici; le energie provengono dagli effluvi che sono propri e peculiari dei corpi elettrici, diversi dall'aria comune [...], eccitati dal movimento e dall'attrito che genera calore e sono simili a raggi materiali che attraggono e sollevano le pagliuzze, [...], finché non si estinguono e allora appena i corpuscoli siano di nuovo liberi, subito attirati dalla terra stessa cadono giù.”

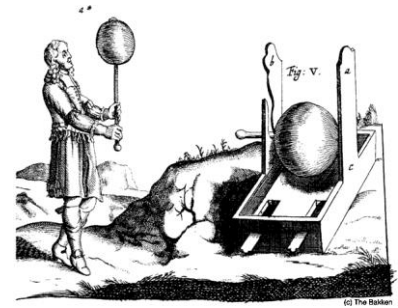
Cioè per Gilbert le particelle del fluido elettrico che emana il corpo elettrizzato, si *aggrappano* ai corpi che incontrano, li stringono e li *trasportano*, finché hanno energia, alla fonte da cui sono emessi.

OTTO VON GUERICKE (1602 – 1686)

Volle spiegare l'interazione tra il Sole e i pianeti mediante interazioni di natura elettrica.

- Riuscì a scoprire importanti proprietà delle cariche elettriche.
- Scopri che se una bacchetta d'ambra strofinata attirava e sollevava piccoli frammenti di carta, così due oggetti leggeri posti successivamente a contatto con la bacchetta d'ambra strofinata si respingevano

La **macchina elettrostatica a strofinio** di Guericke era costituita da una semplice sfera di zolfo che veniva fatta girare intorno ad un'asta di ferro passante per il suo centro ed elettrizzata dal semplice strofinio di una *palma*.



Mediante tale macchina Guericke osservò il crepitio e la luminescenza che accompagnano l'elettrizzazione del globo, cominciando a parlare di **fuoco elettrico**. Inoltre mostrò come lo stato elettrico di un corpo si potesse trasmettere anche a distanza mediante particolari corpi deferenti: questo globo di sotto, eccitato prima con la frizione, può esercitare la sua virtù anche attraverso un filo di lino lungo un'ulna o anche più e all'estremità attrarre ancora qualcosa.

CHARLES DUFAY (1698 – 1739)

Scoprì l'esistenza di due tipi di elettricità:

- quella prodotta dallo strofinio dell'ambra (gomma dura, ceralacca, sostanze resinose),
- quella prodotta dallo strofinio di sostanze vetrose.

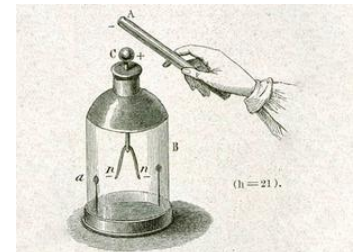
Questi due tipi di **fluido elettrico** vennero chiamati “**resinoso**” e “**vetroso**” e si scoprì che le cariche elettriche dello *stesso tipo* si respingevano, mentre quelle di *tipo diverso* si attraevano.

Corpo neutro: si supposeva contenesse *uguali* quantità dei due fluidi elettrici.

Corpo carico: si supposeva contenesse un *eccesso* dell'uno o dell'altro tipo di elettricità.

ELETTROSCOPIO A FOGLIE

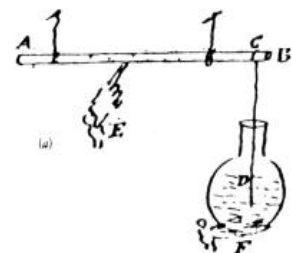
Fu costruito nel 1705 da **Francis Hauksbee** (? – 1713) e consiste di due pagliuzze fissate all'estremità inferiore di un'asticciola: quando l'asticciola è posta a contatto di un corpo carico di elettricità resinosa o vetrosa le pagliuzze si caricano allo stesso modo e divergono.



PIETER VAN MUSSCHENBROEK (1692 – 1761)

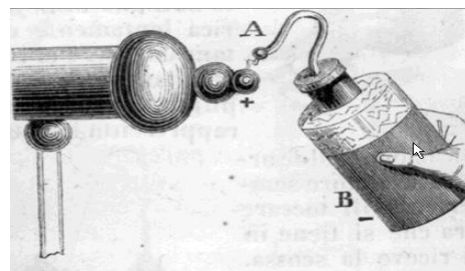
Vari ricercatori nel tentativo di elettrizzare l'acqua si imbatterono in un fenomeno descritto così da Pieter che aveva realizzato l'esperimento nel suo laboratorio di **Leyda**:

“Avevo sospeso a due fili di seta blu una canna di ferro AB la quale riceveva per comunicazione elettricità da un globo di vetro ruotante velocemente sul proprio asse mentre era strofinato applicandovi le mani; all'altra estremità B pendeva liberamente un filo d'ottone la cui cima era immersa in un vaso rotondo di vetro D, parzialmente pieno d'acqua, che io tenevo nella mia mano destra. Mentre con l'altra mano E tentavo di trarre scintille dalla canna di ferro elettrizzata. All'improvviso la mia mano destra F fu colpita con tanta violenza che il mio corpo fu scosso come da un fulmine.”



BOTTIGLIA DI LEYDA (1745)

Bottiglia di vetro colma d'acqua, rivestita esternamente ed internamente di stagnola con un tappo attraversato da un'asta metallica, immersa con l'estremità inferiore nel liquido e collegata all'altra estremità con un generatore elettrico a strofinio. Tenendo in mano la bottiglia per mettere a terra l'armatura esterna era possibile ottenere una scarica elettrica, tanto più intensa quanto più grande era la bottiglia.



BENJAMIN FRANKLIN (1706 – 1790)

Si interessò di elettricità a 40 anni.

Egli, non accontentandosi delle piccole scintille che si ottenevano strofinando una caloscia contro una pelliccia, volle ottenere scintille simili a quelle che Giove scaglia dalle nuvole durante i temporali.

Decise così di inviare degli *aquiloni* sulle nuvole per raccogliere elettricità. Servendosi della corda umida che reggeva tali aquiloni e che fungeva da conduttore di elettricità, riuscì a caricare le *bottiglie di Leyda* e a ottenere *violente scariche* elettriche.

Si deve a Franklin una nuova teoria, detta *dell'unicità del fluido elettrico*, in grado di spiegare ciò che accadeva nella bottiglia di Leyda.

Secondo Franklin, infatti, esiste un *unico fluido elettrico* distribuito in tutti i corpi; le particelle costituenti il fluido elettrico *si respingono* tra loro, mentre *sono attratte* dalle particelle della materia e a loro volta *le attirano*.

In ogni corpo allo stato naturale è presente tanta quantità di fluido elettrico, quanto esso ne può contenere grazie all'intensità della propria forza attrattiva, che differisce da sostanza a sostanza. Se un corpo contiene più fluido del normale esso è elettrizzato *più* o *positivamente* (è questo il caso del vetro), se contiene meno fluido elettrico del normale è elettrizzato *meno* o *negativamente* (è questo il caso dell'ambra).

Strofinando tra loro due corpi, parte del fluido elettrico passa da un corpo all'altro; uno si carica più e l'altro meno e i segni elettrici su entrambi i corpi hanno la *stessa intensità*.

Il fluido elettrico che viene *aggiunto ad un corpo (carico più)* non si trova all'interno del corpo ma *si distribuisce al di fuori di esso*, seguendo i contorni della sua superficie e costituendo una sorta di *atmosfera elettrica* materiale che si espande tutto intorno al corpo. La repulsione tra *corpi carichi positivamente (eccesso di fluido)* è dovuta alla impenetrabilità di tali atmosfere. L'attrazione tra corpi diversamente elettrizzati è dovuta all'attrazione della materia del corpo in difetto di fluido verso l'atmosfera elettrica che circonda quello in eccesso. Si tratta quindi in tutti i casi di una *interazione per contatto*.

Il principio di conservazione della carica fu enunciato da Benjamin Franklin e recita:

La carica elettrica di un sistema chiuso, somma algebrica delle cariche positive e negative, si mantiene costante nel tempo.

Osservazioni:

- Le cariche elettriche (positiva e negativa) possono essere trattate come *grandezze algebriche*.
- Nei fenomeni di elettrizzazione (polietilene – pelliccia) la quantità di carica (negativa) acquistata dal polietilene è *uguale e opposta* alla quantità di carica (positiva) acquistata dalla pelliccia.
- Se la carica di un sistema subisce una variazione, da qualche altra parte un altro sistema subisce una *variazione opposta*, in modo che la variazione totale sia nulla.