



La parola elettricità deriva dal greco *electron* (ambra) perché già i greci nel 600 a.C. sapevano che una barretta d'ambra strofinata con un panno attrae piccoli frammenti di foglie secche. Quando un corpo manifesta questa proprietà si dice che possiede una carica elettrica. Esistono due tipi diversi di cariche, che convenzionalmente vengono chiamate positive e negative. Nel sistema internazionale (SI) l'unità di misura della carica è il *coulomb* (C). La carica elettrica è una grandezza *quantizzata*, ciò significa che può assumere solo valori discreti, multipli della carica elementare che ha il valore di $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$. Sperimentalmente si osserva che *cariche dello stesso tipo si respingono e cariche di tipo opposto si attraggono*. L'*elettrostatica* si occupa dello studio delle cariche elettriche a riposo e si basa su tre leggi fondamentali: la legge di Coulomb, il principio di conservazione della carica ed il principio di sovrapposizione degli effetti.

Legge di Coulomb

Il fisico Charles Coulomb nel 1785 determinò in termini quantitativi l'interazione tra cariche elettriche. Mediante esperimenti con una bilancia di torsione, Coulomb dedusse che la forza esercitata da una carica puntiforme q_1 su di un'altra carica puntiforme q_2 posta ad una distanza r_{21} dalla prima è del tipo

$$F_{21} = k \frac{q_1 q_2}{r_{21}^2} u_r$$

dove k è una costante di proporzionalità e u_r è un versore diretto verso q_2 lungo la congiungente delle due cariche. Nel sistema internazionale la costante k si esprime nella forma

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.988 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2} \cong 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

dove ϵ_0 si chiama **costante dielettrica (o permittività) del vuoto** e vale $\epsilon_0 \approx 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$

Principio di conservazione della carica

Questo principio afferma che *la quantità totale di carica elettrica che si produce in qualsiasi processo è nulla*. Tutti gli esperimenti, fino ad ora, hanno confermato la validità di questa legge, che deve essere considerata una delle leggi fondamentali della fisica.

Principio di sovrapposizione degli effetti

In presenza di più di due cariche elettriche questo principio consente di considerare la forza agente su di una carica come la somma di tutte le forze tra ciascuna coppia di cariche come se tutte le altre non esistessero.

Campo elettrico

Una carica esercita su altre cariche una forza elettrica svolgendo un'*azione a distanza*. Per meglio descrivere questo fenomeno è utile introdurre il concetto di **campo** come mediatore tra le cariche. Si può considerare che ogni carica genera un campo elettrico in tutto lo spazio e ogni altra carica interagisce con tale campo dando luogo alla forza



elettrica. L'**intensità di campo elettrico** che esiste in un punto dello spazio è definita come il rapporto tra la forza che agisce su una carica di prova q ed il valore di tale carica

$$E = \frac{F}{q}$$

Dimensionalmente il campo è una forza per unità di carica quindi si misura in $[\text{N C}^{-1}]$.

Per visualizzare il campo elettrico, che è un *campo vettoriale*, si possono tracciare delle linee che indicano la direzione del campo in tutti i punti dello spazio (**linee di forza**). Tali linee, per definizione, escono dalle cariche positive ed entrano in quelle negative; la loro densità è proporzionale all'intensità del campo.

Nei materiali in cui sono presenti cariche libere di muoversi (*conduttori*), in condizioni statiche il campo elettrico deve essere nullo, perché altrimenti ci sarebbe una forza che farebbe muovere le cariche; per lo stesso motivo le linee di forza del campo devono essere perpendicolari alla superficie esterna del materiale.