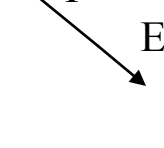


Q

Q



Una carica elettrica, posta in un punto O, modifica le proprietà dello spazio circostante. Infatti se nel punto P poniamo una carica q (di prova) su di essa agisce una forza di natura elettrica.

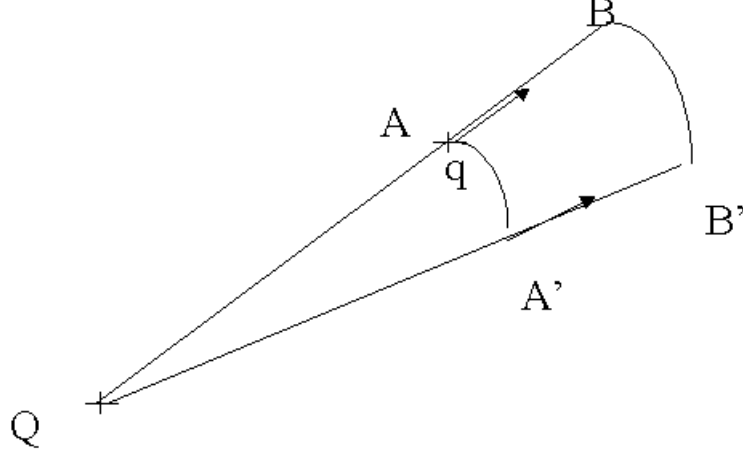
$$F = \frac{KQq}{r^2}$$

Se Q e q sono dello stesso segno la forza è repulsiva, se di segno opposto sarà attrattiva. Per spiegare tale forza diremo che ogni punto circostante Q è diventato sede di un campo elettrico. La causa della forza che agisce su q è il vettore campo elettrico che si trova nel punto P e sarà:

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

Il campo elettrico è quindi una proprietà del punto e la carica q serve per misurarlo. Il campo elettrico è una grandezza vettoriale che avrà la stessa direzione e verso della forza che agisce su q, se la carica di prova è positiva. Se il campo è creato da più cariche generatrici esso si può ottenere come somma vettoriale dei campi generati dalle singole cariche.

ENERGIA POTENZIALE ELETTRICA.



I lavori fatti dalla forza del campo F lungo i percorsi AB e A'B' sono eguali in quanto le forze che agiscono sulla carica q sono identici (la distanza r da Q è la stessa) ed anche gli spostamenti sono gli stessi: Lungo i tratti di circonferenza AA' e BB' il lavoro fatto da F è nullo poiché forza e spostamento sono perpendicolari. Sarà perciò $L_{AB} = L_{A'B'}$. Poiché le forze del campo compiono un lavoro che è indipendente dal percorso compiuto e che dipende solo dal punto iniziale e finale, possiamo definire una energia potenziale elettrica. Se prendiamo l'infinito come punto ad energia potenziale zero, l'energia potenziale nel punto A sarà eguale al lavoro fatto dalla forza del campo per spostare la carica q da A all'infinito.

Si noti che la formula kQq/r_A ha le unità di misura di un'energia (Joule), dipende dalla posizione A in cui si pone la carica q ed è nulla all'infinito. Rappresenta il lavoro fatto dal campo elettrico per spostare la carica q da A all'infinito ed è perciò l'energia potenziale della carica q posta nel punto A. Tale energia dipende dal punto in cui è posta la carica e dalla carica q stessa. La differenza fra l'energia potenziale iniziale e l'energia potenziale finale ci dà il lavoro fatto dalla forza del campo.

$$L_{AB} = \frac{kQq}{r_A} - \frac{kQq}{r_B}$$

$$U_A = \frac{kqQ}{r_A} ; U_B = \frac{kqQ}{r_B}$$

POTENZIALE E DIFFERENZA DI POTENZIALE

L'energia potenziale dipende come detto dal punto e dalla carica q

$$\frac{U}{q} = V$$

dipende solo dal punto, è una proprietà del punto come il campo elettrico.

$$V_A = \frac{kQ}{r_A} ; V_B = \frac{kQ}{r_B}$$

V si chiama potenziale elettrico e si misura in volt.

J/C = volt.

La d.d.p. $V_A - V_B$ è il lavoro fatto dal campo elettrico quando da A a B si sposta la carica unitaria positiva.

$$L_{AB} = qV_A - qV_B = q(V_A - V_B)$$

$$V_A - V_B = \frac{L_{AB}}{q}$$

Le superficie equipotenziali sono quelle superficie i cui punti si trovano allo stesso potenziale. Esse sono sempre perpendicolari al campo elettrico. Una carica elettrica libera posta in un punto del campo elettrico, sotto l'azione della forza del campo acquista velocità e quindi energia cinetica. Siccome essa è un sistema isolato, per mantenere costante l'energia deve perdere energia potenziale elettrica e spostarsi quindi sempre verso punti ad energia potenziale minore.

$$\text{Se } V_A > V_B \quad q > 0 \quad qV_A > qV_B \Rightarrow U_A > U_B$$

In questo caso q si sposta liberamente da A a B, cioè da punti a potenziale maggiore a quelli a potenziale minore.

$$\text{Se } V_A > V_B \quad q < 0 \quad qV_A < qV_B \Rightarrow U_A < U_B$$

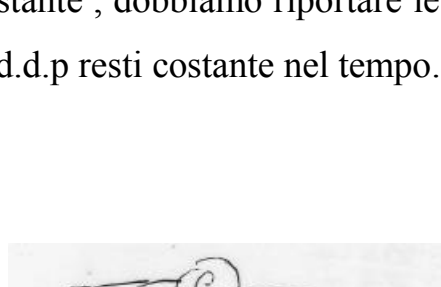
In questo caso q si sposta liberamente da B ad A, potenziale minore a maggiore. I corpi conduttori sono quelli in cui, esistendo delle cariche elettriche libere di spostarsi, la carica può spostarsi se esiste una d.d.p.. Se carichiamo un conduttore le cariche si distribuiscono su di esso in modo che il conduttore sia una superficie equipotenziale e il campo elettrico al suo interno sia nullo.

CORRENTI ELETTRICHE.

Affinché in un corpo si instauri un flusso di cariche elettriche (uno spostamento di cariche elettriche da una estremità all'altra, vi è bisogno che il corpo possieda delle cariche elettriche libere di spostarsi (sia cioè un corpo conduttore) e che alle sue estremità vi sia una differenza di potenziale.



Se $V_A = V_B$ anche se il corpo è conduttore non vi è flusso di cariche elettriche. Nel caso sia $V_A > V_B$ e quindi $V_A - V_B > 0$, le cariche libere del conduttore, se negative si sposteranno da B ad A, se positive da A a B. In entrambi i casi questo spostamento di cariche annullerà la d.d.p. e quindi il flusso di cariche sarà solo istantaneo. Se vogliamo che il flusso di cariche duri nel tempo in modo costante, dobbiamo riportare le cariche negative che arrivano in A di nuovo in B, in modo che la d.d.p. resti costante nel tempo.



Mentre però nel percorso all'interno del conduttore le cariche negative vanno da B ad A sotto l'effetto del campo elettrico, perdendo energia potenziale elettrica, che attraverso gli urti con le molecole cedono al conduttore, in genere, sotto forma di calore, per essere riportate in B devono vincere la forza del campo elettrico e riacquistare quella energia potenziale perduta.

Il generatore elettrico ha quindi la funzione di fornire alle cariche l'energia potenziale elettrica che esse danno al conduttore e di mantenere la d.d.p. costante ai capi del conduttore.

Se la d.d.p. resta costante, il flusso di cariche sarà costante e nel circuito circolerà corrente elettrica. Si definisce intensità di corrente elettrica la carica che nell'unità di tempo attraversa una sezione del conduttore.

$$I (\text{Ampere}) = \frac{Q}{t}$$

$$Q = I \cdot t (\text{A} \cdot \text{s})$$

Per avere un circuito elettrico quindi, come minimo, vi è necessità di un generatore che fornisce la d.d.p. e di un conduttore collegato agli estremi del generatore.

Simboli: