

INTENSITA' DI CORRENTE

Se $q=q(t)$ indica la quantità di elettricità che ha attraversato la sezione di un conduttore nel tempo t , il rapporto

$$i_m = \frac{q(t + \Delta t) - q(t)}{\Delta t}$$

misura l'intensità media della corrente relativa all'intervallo $(t, t+\Delta t)$, mentre il limite

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{q(t + \Delta t) - q(t)}{\Delta t},$$

se esiste ed è finito, dà il valore della corrente all'istante t .
Perciò, indicando con $i(t)$ tale intensità, si ha:

$$i(t) = q'(t) = \frac{dq}{dt}$$

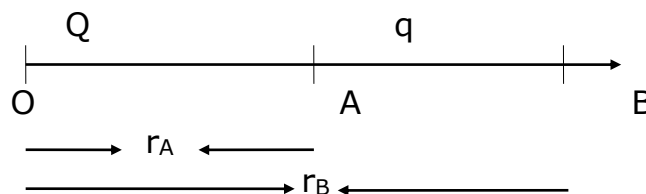
LAVORO DELLA FORZA ELETTROSTATICA

Sia Q una carica posta nel punto O dello spazio e q un'altra carica posta in un altro punto A a distanza r_A da O . L'intensità della forza con cui interagiscono le due cariche è data, secondo la legge di Coulomb, da:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qq}{r^2}$$

essendo r la distanza tra le due cariche ; la forza ha la direzione della retta OA ed è attrattiva se le cariche sono discordi, repulsiva in caso contrario.

Vogliamo calcolare il lavoro compiuto dalla forza F per spostare la carica q dal punto A a distanza r_A al punto B a distanza r_B da Q sulla linea di campo passante per A .



Il lavoro compiuto dalla forza F è dato da:

$$L_{AB} = \int_{r_B}^{r_A} \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qq}{r^2} dr = \frac{1}{4\pi\epsilon} Qq \int_{r_B}^{r_A} \frac{1}{r^2} dr = \frac{1}{4\pi\epsilon} Qq \left[-\frac{1}{r} \right]_{r_A}^{r_B} = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qq}{r_A} - \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qq}{r_B} \tag{1}$$

introdotto il potenziale

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Qq}{r}$$

si ottiene :

$$L = q \cdot (V_A - V_B).$$

Anche in questo caso il lavoro compiuto dalla forza elettrostatica per spostare la carica q dal punto A a distanza r_A da O al punto B a distanza r_B da O non dipende dalla particolare traiettoria congiungente A e B e ha sempre il valore fornito dalla (1).

Anche la forza elettrostatica è dunque una forza conservativa.

QUANTITA' DI CARICA

Se un filo conduttore è percorso da una corrente di intensità costante I , la quantità di carica Q che fluisce attraverso una sezione S del filo, nell'intervallo di tempo $[t_1, t_2]$, sarà $I \cdot (t_2 - t_1)$. Se però l'intensità della corrente varia nel tempo, secondo una assegnata legge $I = I(t)$, per calcolare la quantità di carica fluita dall'istante t_1 allo istante t_2 si dovrà procedere nel seguente modo.

Si divide l'intervallo $t_2 - t_1$ in un numero n di intervallini, per esempio uguali e quindi di ampiezza comune $\Delta t = \frac{t_2 - t_1}{n}$; quindi si calcola il valore assunto dalla

funzione $I(t)$ in un punto qualunque di ciascun intervallino.

Detto τ_i il punto scelto per l' i -esimo intervallino, la corrispondente quantità di carica fluita in detto intervallino sarà approssimativamente :

$$I(\tau_i) \cdot \Delta t.$$

La somma:

$$\sum_1^n I(\tau_i) \cdot \Delta t$$

rappresenterà allora una valutazione approssimata della carica fluita dall'istante t_1 all'istante t_2 ; quanto più grande, e quindi i Δt sono piccoli, tanto più l'approssimazione sarà attendibile.

L'esatto valore della carica richiesta sarà allora il limite: $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n I(\tau_i) \cdot \Delta t$

e quindi l'integrale definito

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} I(t) dt.$$