

40.1 La carica elettrica

Una delle caratteristiche fondamentali della materia è la carica elettrica. La materia è fatta di molecole le quali a loro volta sono fatte di atomi. Quando andiamo a studiare la struttura interna di un atomo arriviamo a scoprire che è fatto di tre tipi di particelle: protoni, neutroni ed elettroni. Ciò che sappiamo è che queste particelle hanno una caratteristica intrinseca chiamata *carica elettrica* che può essere positiva o negativa. In un atomo il protone ha carica positiva, l'elettrone a carica negativa, il neutrone non ha carica elettrica. I costituenti dell'atomo non sono le uniche particelle che esistono, ma tutte hanno carica positiva, negativa o nulla.

L'importanza della carica elettrica è soprattutto dovuta al fatto che vale la legge di conservazione della carica elettrica; non importa quale sia il fenomeno fisico che accade in un sistema isolato, ma la carica elettrica totale del sistema sarà sempre costante.

In un sistema isolato la carica elettrica complessiva è costante

L'unità di misura della carica elettrica è il *Coulomb*.

40.2 La forza di Coulomb

Tra due cariche elettriche Q_1 e Q_2 , poste ad una certa distanza r , si genera una forza, attrattiva tra cariche di segno opposto e repulsiva tra cariche di segno uguale. Tale forza è detta anche *Forza di Coulomb*.

$$F = K \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

la costante $K = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ è detta *costante di Coulomb*.

40.3 Il campo elettrico

Come tutte le interazioni a distanza, anche la forza di Coulomb avviene tramite l'emissione di un *campo*.

Una carica elettrica Q emette un campo elettrico $\vec{E}$ in ogni punto dello spazio.

$$\vec{E} = K \frac{Q}{r^2} \vec{u}_r$$

dove r è la distanza del punto in questione dalla carica. Il campo elettrico è una grandezza vettoriale, il cui verso è sempre dalla parte opposta della carica per cariche positive, e dalla stessa parte rispetto alle cariche negative.

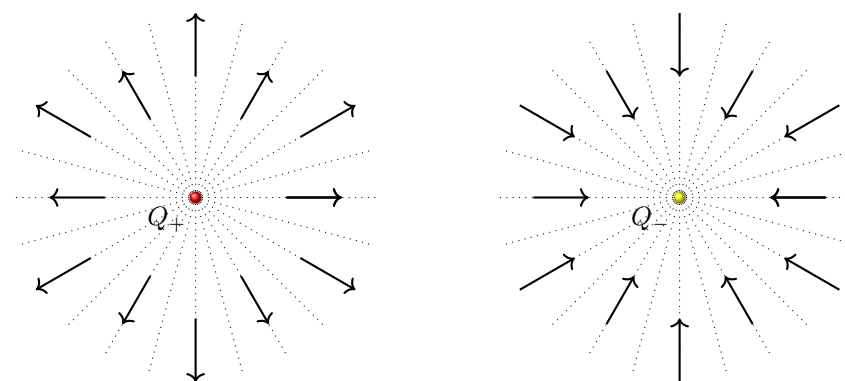


Fig. 40.1: Campo elettrico di una singola carica positiva (a sinistra) o negativa (a destra).

Vale il principio di sovrapposizione, per cui se ci sono più cariche, il campo elettrico in un punto è la somma vettoriale dei campi elettrici delle singole cariche.

40.4 Linee di campo

Le linee di campo, utili per raffigurare un campo, sono linee sempre tangenti al vettore campo.

40.4.1 Linee di campo di un dipolo elettrico

Un *dipolo elettrico* è un sistema costituito da due cariche elettriche di segno opposto poste ad una certa distanza. Nel seguente video sono mostrate le linee di campo di un dipolo elettrico

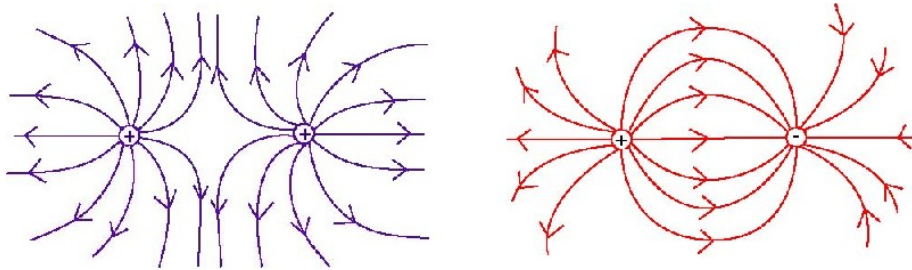


Fig. 40.2: Linee di campo per due cariche uguali e di stesso segno e per due cariche opposte e di stesso segno.

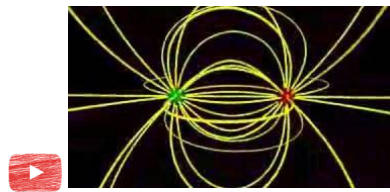


Fig. 40.3: Guarda il video youtu.be/bG9XSY8i_q8

40.5 La forza Elettrostatica

La forza di Coulomb si genera tra due cariche elettriche; la formula, così com'è scritta, non spiega però il reale meccanismo con il quale tale forza si genera. Abbiamo detto che ogni carica elettrica emette un campo elettrico; la forza nasce dall'interazione delle cariche elettriche con il campo elettrico generato da altre cariche. Per cui, dato un campo elettrico $\vec{E}$ ed una carica q , la forza che la carica q subisce vale:

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

La forza non nasce dall'interazione diretta tra le due cariche, ma tra l'interazione diretta tra una carica ed il campo generato da quell'altra.

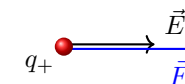
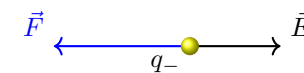


Fig. 40.4: Forza subita da una carica elettrica a causa del campo elettrico in cui è immersa.