

Legge di Coulomb

$$F = k \frac{q q_0}{r^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.9875 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

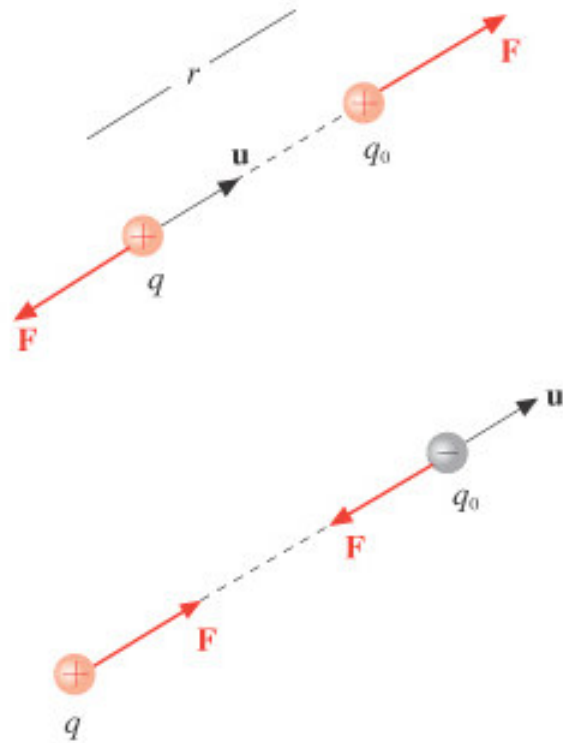
$$\epsilon_0 = 8.8542 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2} \quad \text{Costante dielettrica del vuoto}$$

Come unità di carica viene definito il Coulomb, simbolo C, che è pari alla carica trasportata dalla corrente di 1 A in 1 s

Forma vettoriale della legge di Coulomb

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq_0}{r^2} \vec{u}$$

\vec{u} Versore del vettore \vec{r}

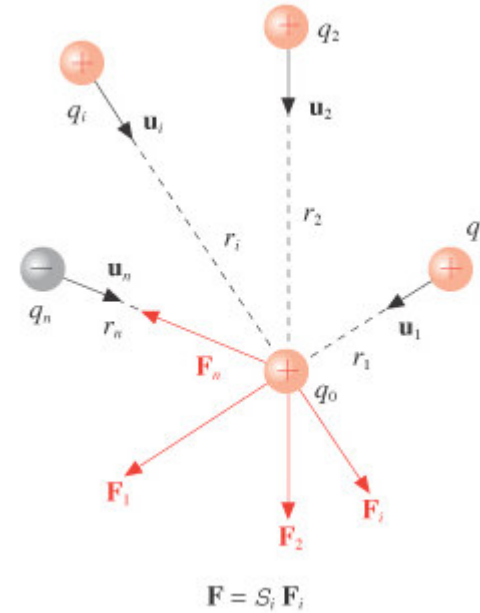


Principio di sovrapposizione

Le forze elettriche agenti su una carica q_0 dovute alle cariche circostanti si sommano come vettori

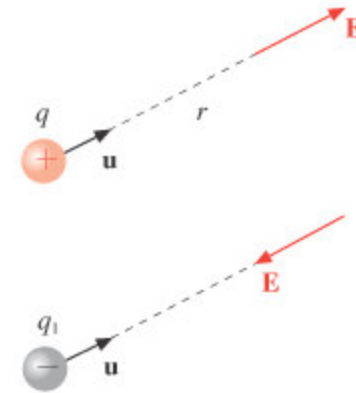
$$\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i = \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i q_0}{r_i^2} \vec{u}_i = q_0 \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r_i^2} \vec{u}_i$$

La forza
risultante
esercitata su
 q_0 è
proporzionale
a q_0



Campo elettrostatico

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$



Il campo elettrostatico \mathbf{E} generato in un punto dello spazio da un sistema di cariche ferme è definito come la forza elettrica risultante \mathbf{F} che agisce su una carica di prova q_0 positiva posta in quel punto divisa per la carica q_0 stessa.

Si dice in generale che una certa porzione di spazio è sede di un campo elettrico quando un corpo carico in quiete, dovunque sia posto in quella regione è soggetto ad una forza e si definisce formalmente intensità di campo elettrico in un punto di quella regione il limite:

$$\vec{E} = \lim_{q_0 \rightarrow 0} \frac{\vec{F}}{q_0}$$

Portata e limiti del concetto di campo elettrico

Osservazioni sulla definizione

1) Essa è svincolata dalle sorgenti del campo ed è atta a definire anche campi che non sono creati da cariche elettriche in quiete

Portata e limiti del concetto di campo elettrico

Osservazioni sulla definizione

2) Il campo è una realtà oggettiva e, sebbene dal punto di vista operativo esista in quanto misurabile e una forza misurabile si manifesti soltanto quando è presente un corpo sonda, esso ha un'esistenza reale del tutto indipendente dalla presenza di questo

Il vettore intensità di campo elettrico E in un punto ha il significato fisico di “forza che agisce sulla carica positiva unitaria posta in quel punto”

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r_1^2} \vec{u}_1$$

Legge di Coulomb

Azione a distanza diretta ed istantanea

Corpo carico \Rightarrow forza su altro corpo carico

Concetto di campo

Sorgente \Rightarrow campo \Rightarrow forza su corpo carico

Sorgente \Rightarrow campo

Un campo elettrico di cui si conoscono le sorgenti può essere determinato tramite queste, senza alcun riferimento ad una particolare carica sonda

campo \Rightarrow forza su corpo carico

Se si conosce il campo elettrico in tutti i punti di una certa regione, pur senza conoscerne le sorgenti, si è in grado di prevedere cosa capita ad una carica quando è posta in un punto qualunque di quella regione

Il campo prodotto da una carica puntiforme q_1 in un punto $P(x,y,z)$ è dato da

$$\vec{E}_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r_1^2} \vec{u}_1$$

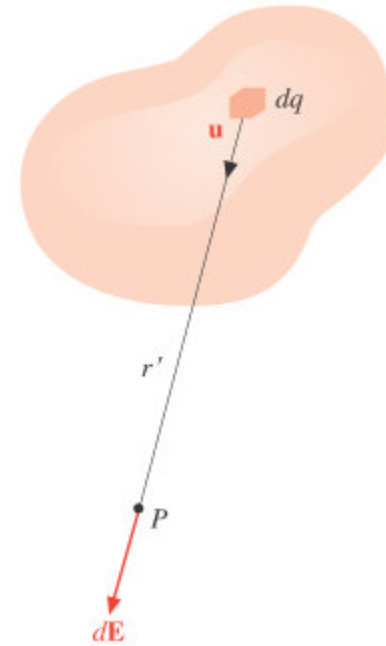
Il campo generato da un sistema discreto di cariche puntiformi in un punto $P(x,y,z)$ è dato da

$$\vec{E} = \sum_i \vec{E}_i = \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r_i^2} \vec{u}_i$$

Distribuzioni continue di cariche

$$d\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{r'^2} \vec{u}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dq}{r'^2} \vec{u}$$



Distribuzioni continue di cariche

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\tau} \frac{\rho \, d\tau}{r^2} \quad \text{volume}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\Sigma} \frac{\sigma \, d\Sigma}{r^2} \quad \text{superficie}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_l \frac{\lambda \, dl}{r^2} \quad \text{linea}$$

Linee di forza del campo

in ogni suo punto è tangente e concorde al campo in quel punto

Si addensano dove l'intensità del campo è maggiore

Non si incrociano mai

Hanno origine dalle cariche positive e terminano su quelle negative

