

# Legge di Colomb

Progetto creato da: *prof. Ciro Amoroso*

# Coulomb:

Secondo la legge di gravitazione universale, *i corpi che hanno una massa interagiscono attirandosi a vicenda con una forza che agisce lungo la congiungente i centri dei corpi, con un'intensità direttamente proporzionale alle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza.*

In maniera simile, i corpi carichi si attraggono o si respingono (a seconda del segno opposto o uguale delle cariche) con una forza. L'intensità della forza è direttamente proporzionale alle loro cariche, indicate con q, e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza r:

$$F = K \frac{Q * Q}{r^2}$$

Le due Cariche

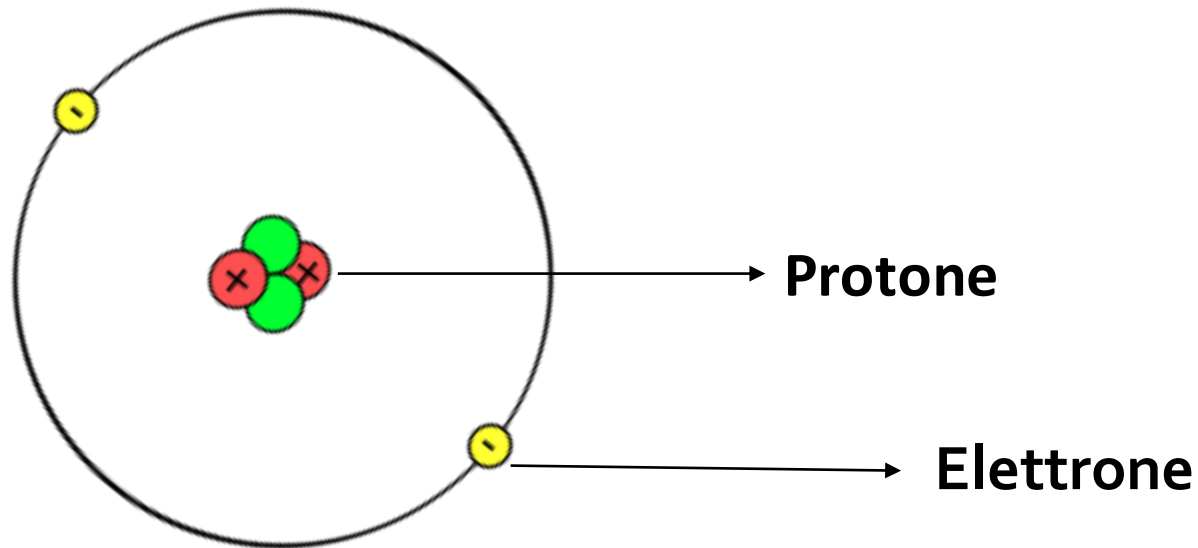
L'intensità della forza che è costante ma può variare nel mezzo  
 $k_0 = 9 \times 10^{-9} \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

La distanza tra le due Cariche  
 $5,291 \times 10^{-11} \text{ m}$  (il raggio di Bohr)

# Prerequisiti:

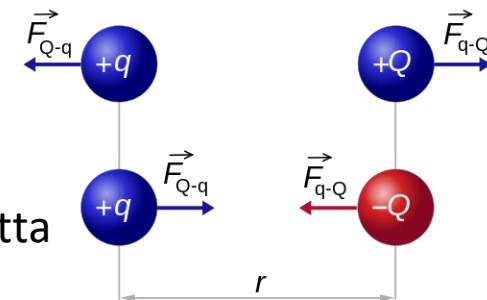
## Le Cariche:

In fisica, la carica elettrica è una grandezza fisica scalare dotata di segno, ed è una proprietà fondamentale della materia. La carica dell'elettrone, che viene definita come negativa, è indicata con  $-e$ . Invece la carica del protone, che viene definita positiva, è indicata con il simbolo  $+e$ . Nel Sistema internazionale di unità di misura l'unità di carica è il coulomb che corrisponde circa  $6,24 \times 10^{18}$  elettroni.



## Forza Attrattiva e repulsiva:

Si tratta di una forza **repulsiva** nel caso le cariche abbiano segno uguale, invece si tratta di forza **attrattiva** nel caso che le cariche abbiano segno opposto.



$$|\vec{F}_{Q-q}| = |\vec{F}_{q-Q}| = k \frac{|q \times Q|}{r^2}$$

# Coulomb: la costante K

La **costante elettrostatica**, detta anche **costante di Coulomb** è una costante di proporzionalità presente nelle equazioni che legano il campo elettrico alla carica elettrica. La costante di coulomb pero può variare quando è in presenza di un «mezzo» e invece nel vuoto è dove è sempre  $k_0=9 \times 10^{-9} \frac{N \cdot m^2}{C^2}$  *che sarà sempre maggiore rispetto a k nel mezzo*. Se si vuole calcolare la costante di coulomb nel «mezzo» bisogna applicare una formula :

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon}$$

$\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_R$

Epsilon basata sulla  
tipologia di materiale

$$\varepsilon_0 = 8,854\,187\,817\,62 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

$\pi$ =Pi greco  
 $\varepsilon$ =epsilon

# Coulomb: esempi di epsilon

• Aria secca	$\epsilon_R=1,0006$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
• Acqua pura	$\epsilon_R=81,07$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
• Carta comune	$\epsilon_R=2$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
• Gomme	$\epsilon_R=2,2/2,5$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
• Vetro	$\epsilon_R=6/8$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
• Polistirolo	$\epsilon_R=2,5$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$
• Alcol etilico	$\epsilon_R=26$	$\frac{N \cdot m^2}{C^2}$

$\epsilon_r$  rappresenta la costante che varia in base al mezzo ; maggiore sarà  $\epsilon_r$ , minore sarà la forza. Da sola rappresenta la costante nel vuoto. Essa verrà usata raramente perché ci sarà sempre qualche altra forza a mettersi in mezzo , la forza delle cariche che si esercitano nel vuoto sono più forti di quelle che si esercitano nel mezzo perché le cariche si polarizzano.

L'aria ed i gas si comportano come se fossero nel vuoto perché il loro valore è 1

# Confronto della legge di coulomb e della legge di attrazione gravitazionale

## Coulomb

- Formula:  $F = K Qq / R^2$
- valore delle costanti la forza elettrica è molto intensa
- Può essere sia attrattiva che repulsiva
- Cambia al variare del mezzo in cui sono poste e cariche

## Attrazione gravitazionale

- Formula:  $F = G Mm / R^2$
- valore delle costanti la forza gravitazionale è molto poco intensa
- È solamente attrattiva
- Non cambia al variare del mezzo in cui sono poste le masse