In [fisica](http://it.wikipedia.org/wiki/Fisica), la **carica elettrica** è una [grandezza fisica scalare](http://it.wikipedia.org/wiki/Grandezza_fisica_scalare) dotata di [segno](http://it.wikipedia.org/wiki/Segno_%28matematica%29), ed è una proprietà fondamentale della [materia](http://it.wikipedia.org/wiki/Materia_%28fisica%29). La carica elettrica è un tipo di [carica](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_%28fisica%29) ed è responsabile dell'[interazione elettromagnetica](http://it.wikipedia.org/wiki/Interazione_elettromagnetica), essendo sorgente del [campo elettromagnetico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_elettromagnetico).

La carica elettrica è una grandezza quantizzata, ossia essa esiste solo in forma di multipli di una quantità fondamentale: la carica dell'[elettrone](http://it.wikipedia.org/wiki/Elettrone), che viene definita come negativa ed indicata con −*e*. Nel [Sistema internazionale di unità di misura](http://it.wikipedia.org/wiki/Sistema_internazionale_di_unit%C3%A0_di_misura) l'unità di carica è il [coulomb](http://it.wikipedia.org/wiki/Coulomb) che corrisponde a circa 6,24 ×  elettroni[[1]](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica#cite_note-1). Un elettrone possiede una carica il cui valore, inizialmente determinato da [Robert Andrews Millikan](http://it.wikipedia.org/wiki/Robert_Andrews_Millikan) tra il 1910 e il 1917, viene definito nella tabella delle costanti del[CODATA](http://it.wikipedia.org/wiki/CODATA) ed è pari a:[[2]](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica#cite_note-2)

L'**elettroscopio** è uno strumento che permette di riconoscere se un corpo è carico elettricamente, ma a differenza dell'[elettrometro](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Elettrometro&action=edit&redlink=1) non può quantificarne la [carica elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica). Si tratta di un rivelatore di carica.

L'apparecchio fu messo a punto da [Alessandro Volta](http://it.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Volta) (anche se è invece stato recentemente riconosciuto il diritto d'invenzione a [Tiberio Cavallo](http://it.wikipedia.org/wiki/Tiberio_Cavallo)) verso il [1780](http://it.wikipedia.org/wiki/1780).

Funzionamento[[modifica](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Elettroscopio&veaction=edit&vesection=1) | [modifica wikitesto](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Elettroscopio&action=edit&section=1)]

Esso è costituito da un pomello metallico collegato, tramite un'asta metallica, a due sottili lamine metalliche chiamate "foglioline". Queste ultime sono racchiuse in un recipiente di [vetro](http://it.wikipedia.org/wiki/Vetro) per evitare il disturbo da parte di correnti d'aria. Avvicinando al pomello metallico (sfiorandolo), un corpo caricato elettricamente, ad esempio una bacchetta di plastica strofinata con un panno di [lana](http://it.wikipedia.org/wiki/Lana), si vedranno le due lamine divergere. La vicinanza del corpo elettricamente carico produce un fenomeno fisico detto [induzione elettrostatica](http://it.wikipedia.org/wiki/Induzione_elettrostatica) . Le due lamine saranno pertanto cariche dello stesso segno e si respingeranno. Allontanando il corpo carico, detto anche corpo induttore, le due lamine tornano ad avvicinarsi. Se col corpo induttore si tocca il terminale superiore, le due foglie rimarranno divise anche dopo il suo allontanamento perché in questo modo una parte della carica del corpo induttore si trasferisce all'elettroscopio. Le foglioline si riavvicineranno e poi a poco a poco perderanno la carica.

Il **condensatore** è un [componente elettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Componente_elettrico) che immagazzina l'[energia](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia) in un [campo elettrostatico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_elettrostatico).

Nella [teoria dei circuiti](http://it.wikipedia.org/wiki/Teoria_dei_circuiti) il condensatore è un componente *ideale* che può mantenere la [carica](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica) e l'[energia](http://it.wikipedia.org/wiki/Energia) accumulata all'infinito. Nei circuiti in [regime sinusoidale](http://it.wikipedia.org/wiki/Regime_sinusoidale) permanente la [corrente](http://it.wikipedia.org/wiki/Corrente_elettrica) che attraversa un condensatore ideale risulta in anticipo di un quarto di [periodo](http://it.wikipedia.org/wiki/Periodo_%28fisica%29) rispetto alla tensione che è applicata ai suoi morsetti

## Leggi fisiche[[modifica](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Condensatore_(elettrotecnica)&veaction=edit&vesection=2) | [modifica wikitesto](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Condensatore_(elettrotecnica)&action=edit&section=2)]

Un condensatore (indicato abitualmente con *C*) è generalmente costituito da una coppia di [conduttori](http://it.wikipedia.org/wiki/Conduttore_elettrico) (armature o piastre) separati da un isolante ([dielettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Dielettrico)). La carica è immagazzinata sulla superficie delle piastre, sul bordo a contatto con il dielettrico. Quindi all'esterno si avrà un campo elettrico pari a zero a causa dei due campi, uno positivo e uno negativo, che hanno per l'appunto stesso modulo ma segno (verso) opposto, mentre all'interno del dispositivo due volte il campo elettrico perché entrambi i campi, sia quello positivo che quello negativo, hanno stesso modulo e stesso verso. L'energia elettrostatica che il condensatore accumula si localizza nel materiale dielettrico che è interposto fra le armature.

### La capacità (in un condensatore lineare)[[modifica](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Condensatore_(elettrotecnica)&veaction=edit&vesection=3) | [modifica wikitesto](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Condensatore_(elettrotecnica)&action=edit&section=3)]



Struttura di un condensatore

Se si applica una [tensione elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Tensione_elettrica) alle armature, le cariche elettriche si separano e si genera un [campo elettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_elettrico) all'interno del dielettrico. L'armatura collegata al [potenziale](http://it.wikipedia.org/wiki/Potenziale_elettrico) più alto si carica positivamente, negativamente l'altra. Le cariche positive e negative sono uguali ed il loro valore assoluto costituisce la carica *Q* del condensatore. La carica è proporzionale alla tensione applicata e la costante di proporzionalità è una caratteristica di quel particolare condensatore che si chiama [*capacità elettrica*](http://it.wikipedia.org/wiki/Capacit%C3%A0_elettrica) e si misura in [farad](http://it.wikipedia.org/wiki/Farad):



Ossia la capacità è uguale al rapporto tra la carica elettrica fornita Q e la tensione elettrica applicata ΔV. La capacità di un condensatore piano (armature piane e parallele) è proporzionale al rapporto tra la superficie *S* di una delle armature e la loro distanza *d*. La costante di proporzionalità è una caratteristica dell'isolante interposto e si chiama **[permittività elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Costante_dielettrica%22%20%5Co%20%22Costante%20dielettrica) assoluta** e si misura in farad/[m](http://it.wikipedia.org/wiki/Metro).

La capacità di un condensatore piano a facce parallele è quindi:



In figura non sono rappresentati i cosiddetti *effetti di bordo* ai confini delle facce parallele dove le linee di forza del campo elettrico da una faccia all'altra non sono più rettilinee ma via via più curve.

In [fisica](http://it.wikipedia.org/wiki/Fisica), la **forza di Coulomb**, descritta dalla **legge di Coulomb**, è la [forza](http://it.wikipedia.org/wiki/Forza) esercitata dal [campo elettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_elettrico) su una [carica elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica). Si tratta della forza che agisce tra [oggetti](http://it.wikipedia.org/wiki/Corpo_%28fisica%29) elettricamente carichi, ed è operativamente definita dal valore dell'interazione tra due cariche elettriche puntiformi e ferme nel [vuoto](http://it.wikipedia.org/wiki/Vuoto_%28fisica%29). La **legge di gravitazione universale** di Newton afferma che nell'universo ogni [punto materiale](http://it.wikipedia.org/wiki/Punto_materiale) attrae ogni altro punto materiale con una [forza](http://it.wikipedia.org/wiki/Forza) che è [direttamente proporzionale](http://it.wikipedia.org/wiki/Proporzionalit%C3%A0_%28matematica%29) al prodotto delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza (a parte è stato dimostrato che grandi masse sfericamente simmetriche attraggono e sono attratte come se tutta la [loro massa fosse concentrata nei loro centri](http://it.wikipedia.org/wiki/Teorema_del_guscio_sferico)). Si tratta di una [legge fisica](http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_fisica) generale derivata per[induzione](http://it.wikipedia.org/wiki/Induzione) da osservazioni empiriche.[[1]](http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_gravitazione_universale#cite_note-1) Fa parte della [meccanica classica](http://it.wikipedia.org/wiki/Meccanica_classica) ed è stata formulata nell’opera di [Newton](http://it.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton),[Philosophiae Naturalis Principia Mathematica](http://it.wikipedia.org/wiki/Philosophiae_Naturalis_Principia_Mathematica%22%20%5Co%20%22Philosophiae%20Naturalis%20Principia%20Mathematica) ("Principia"), pubblicata per la prima volta il 5 luglio 1687 (Quando il libro di Newton fu presentato nel 1686 alla [Royal Society](http://it.wikipedia.org/wiki/Royal_Society%22%20%5Co%20%22Royal%20Society), [Robert Hooke](http://it.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke) affermò che Newton aveva ottenuto da lui la legge dell'inverso del quadrato).

In linguaggio moderno, la legge afferma quanto segue:

|  |
| --- |
| Ogni punto materiale attrae ogni altro singolo punto materiale con una [forza](http://it.wikipedia.org/wiki/Forza) che punta lungo la [linea](http://it.wikipedia.org/wiki/Linea) di intersezione di entrambi i punti. La forza è proporzionale al prodotto delle due [masse](http://it.wikipedia.org/wiki/Massa_%28fisica%29) e inversamente [proporzionale](http://it.wikipedia.org/wiki/Proporzionalit%C3%A0_%28matematica%29) al [quadrato](http://it.wikipedia.org/wiki/Quadrato) della distanza fra loro:[[2]](http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_gravitazione_universale#cite_note-Newton1-2) |
| F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}\ ,dove:* *F* è l'intensità della forza tra le masse,
* *G* è la [costante di gravitazione universale](http://it.wikipedia.org/wiki/Costante_di_gravitazione_universale),
* *m*1 è la prima massa,
* *m*2 è la seconda massa, e
* *r* è la distanza tra i centri delle masse
 |  |

In [fisica](http://it.wikipedia.org/wiki/Fisica), il **campo elettrico** è un [campo di forze](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_di_forze) generato nello spazio dalla presenza di [carica elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica) o di un [campo magnetico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_magnetico) variabile nel tempo. Insieme al campo magnetico esso costituisce il [campo elettromagnetico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_elettromagnetico), responsabile dell'[interazione elettromagnetica](http://it.wikipedia.org/wiki/Interazione_elettromagnetica).

Introdotto da [Michael Faraday](http://it.wikipedia.org/wiki/Michael_Faraday), il campo elettrico si propaga alla [velocità della luce](http://it.wikipedia.org/wiki/Velocit%C3%A0_della_luce) ed esercita una [forza](http://it.wikipedia.org/wiki/Forza) su ogni oggetto elettricamente carico. Nel [sistema internazionale di unità di misura](http://it.wikipedia.org/wiki/Sistema_internazionale_di_unit%C3%A0_di_misura) si misura in [newton](http://it.wikipedia.org/wiki/Newton_%28unit%C3%A0_di_misura%29) su [coulomb](http://it.wikipedia.org/wiki/Coulomb) (N C−1), o in [volt](http://it.wikipedia.org/wiki/Volt) su [metro](http://it.wikipedia.org/wiki/Metro) (V m−1). Se è generato dalla sola distribuzione stazionaria di carica spaziale, il campo elettrico è detto elettrostatico ed è [conservativo](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_vettoriale_conservativo).

Nella [teoria dei campi vettoriali](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_%28fisica%29) il **teorema del flusso**, anche noto come **teorema di Gauss**, afferma che i [campi vettoriali](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_vettoriale) [radiali](http://it.wikipedia.org/wiki/Forza_centrale) dipendenti dal reciproco del quadrato della distanza dall'origine hanno [flusso](http://it.wikipedia.org/wiki/Flusso) attraverso una qualunque [superficie chiusa](http://it.wikipedia.org/wiki/Superficie_gaussiana) indipendente dalla posizione interna delle cariche che lo generano.

L'enunciato ha due espressioni, una [integrale](http://it.wikipedia.org/wiki/Integrale) e una [differenziale](http://it.wikipedia.org/wiki/Operatore_differenziale), legate tra di loro dal [teorema della divergenza](http://it.wikipedia.org/wiki/Teorema_della_divergenza).

## Descrizione[[modifica](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Teorema_del_flusso&veaction=edit&vesection=1) | [modifica wikitesto](http://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Teorema_del_flusso&action=edit&section=1)]

L'idea intuitiva è che il flusso è sempre lo stesso qualunque sia la superficie chiusa che contiene l'origine del campo radiale, in quanto all'aumentare della distanza l'area della superficie aumenta come , mentre l'intensità del campo diminuisce come . Tale invarianza del flusso costituisce la legge di Gauss, ed è più immediatamente comprensibile per questi campi rispetto ad una legge per la [fluenza](http://it.wikipedia.org/wiki/Fluenza%22%20%5Co%20%22Fluenza) come [quella di Newton](http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Newton) o [quella di Coulomb](http://it.wikipedia.org/wiki/Legge_di_Coulomb).

I risvolti fisici del teorema di Gauss sono profondi, poiché la legge corrispondente si applica ai campi [gravitazionale](http://it.wikipedia.org/wiki/Forza_di_gravit%C3%A0) ed [elettrico](http://it.wikipedia.org/wiki/Campo_elettrico): nel primo caso il flusso gravitazionale attraverso una superficie chiusa dipende solamente dalla [massa](http://it.wikipedia.org/wiki/Massa_%28fisica%29) contenuta al suo interno, nel secondo caso il flusso elettrico attraverso una superficie chiusa dipende solamente dalla [carica elettrica](http://it.wikipedia.org/wiki/Carica_elettrica) contenuta al suo interno.