



L'ELETTRICITA'

I CIRCUITI ELETTRICI

Elettricità

Col termine elettricità si fa riferimento genericamente a tutti i fenomeni fisici di interazione tra cariche. I tipici effetti di tali interazioni sono:

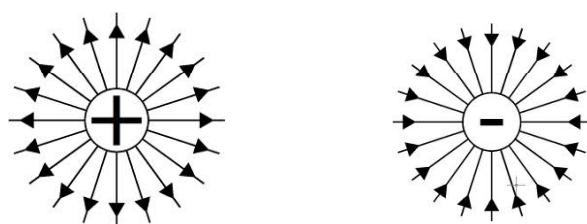
- le correnti elettriche
- l'attrazione o repulsione di corpi elettricamente carichi

Campo Elettrico

C'è una zona attorno alla carica che risente della presenza della carica stessa.

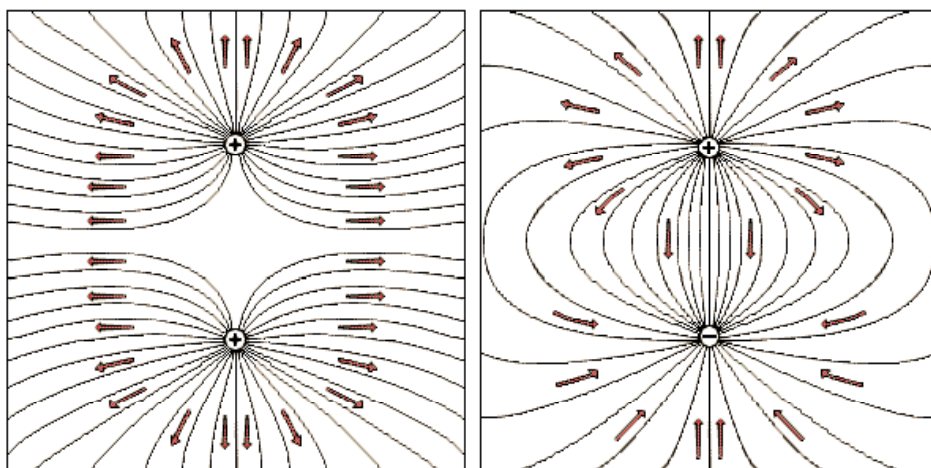
Se un'altra carica entra in quella zona viene attratta se è di segno opposto, oppure respinta se è dello stesso segno. T

Tale zona è detto **Campo Elettrico** e la sua dimensione dipende dal valore della carica ed è distribuita attorno alla carica ed è più intenso vicino alla carica e diminuisce fino ad arrivare a zero molto lontano dalla carica

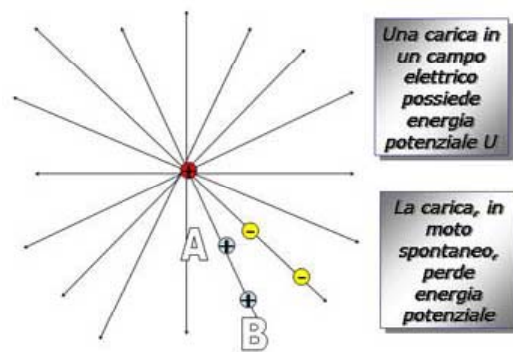


Interazioni fra cariche elettriche

I **Campi Elettrici generati da due o più cariche interagiscono fra di loro**. Se un'altra carica entra nel campo elettrico di un'altra viene attratta se entrambe sono di segno opposto, oppure respinta se sono dello stesso segno.

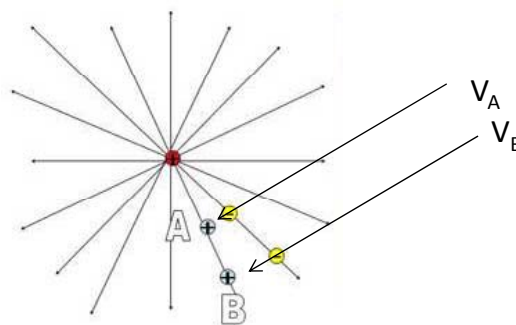


Energia Potenziale Elettrica



Per spostare una o più cariche elettriche immerse in un campo elettrico occorre una certa quantità di energia detta **Energia Potenziale Elettrica (U)**

Potenziale Elettrico



Un carica immersa in un campo elettrico possiede un certo **POTENZIALE ELETTRICO (V)**.

Per spostare una carica da un punto A ad un punto B del campo elettrico occorre fornire alla carica una quantità di energia pari alla **differenza di potenziale elettrico** fra il punto A e il punto B quindi pari a $V_A - V_B$

Energia Elettrica



L'energia potenziale elettrica, più comunemente detta **Energia Elettrica** non è una fonte energetica primaria, ma deriva dalla trasformazione di diversi tipi di energia: chimica, idrica, solare, ecc.

Per questo motivo viene definita **energia secondaria**.

Vantaggi dell'Energia Elettrica

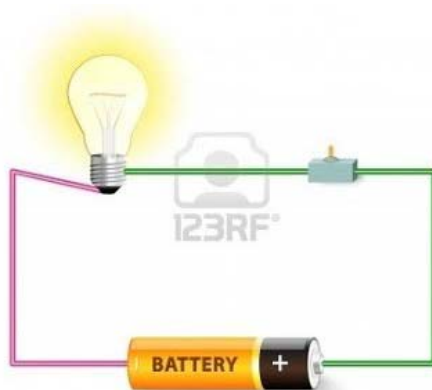
- **È un'energia comoda e facile da usare:** basta premere un interruttore e l'energia elettrica è subito disponibile.
- **È un'energia pulita:** non produce polveri o elementi inquinanti nel momento in cui viene utilizzata.
- **Si può trasportare con relativa facilità** anche a migliaia di chilometri dal luogo di produzione.
- **Può essere facilmente trasformata in altre forme di energia:** meccanica, termica, luminosa, ecc.

Svantaggi dell'Energia Elettrica

- La conversione in energia elettrica di altre fonti energetiche primarie (carbone, petrolio, gas) avviene con una notevole perdita energetica, solo il 30 - 40% di energia primaria viene convertita in energia elettrica utilizzabile.
- L'energia elettrica non può essere accumulata convenientemente su larga scala.
- L'energia può essere trasportata a grandi distanze ma ciò comporta una notevole perdita energetica.

Distribuzione dell'energia elettrica

Per distribuire l'energia elettrica vengono utilizzati i **circuiti elettrici**



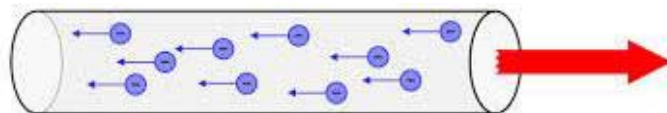
Circuito Elettrico

Si definisce circuito elettrico l'interconnessione di elementi elettrici collegati insieme in un percorso chiuso in modo che la corrente possa fluire con continuità.

Quindi un circuito elettrico è un percorso chiuso in cui circola una **corrente elettrica** causata dalla differenza di potenziale esistente tra gli estremi del circuito stesso.

La Corrente Elettrica

L'intensità di corrente rappresenta il numero di cariche elettriche che attraversano una sezione qualsiasi del circuito in un determinato intervallo di tempo. Questa grandezza si misura in ampere (A).



Esistono in natura alcuni elementi (come i metalli) i cui atomi hanno la tendenza a perdere gli elettroni delle orbite più esterne. La corrente elettrica è un movimento indotto di elettroni. Tale movimento non si verifica spontaneamente ma ha bisogno di una qualche forma di energia (generatori).

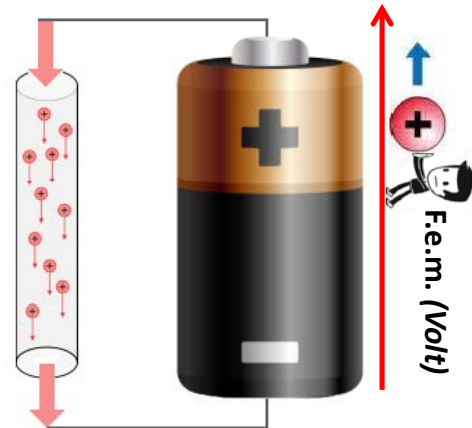
Si misura in **Ampere (A)**

Tensione o Differenza di Potenziale o Forza Elettromotrice (F.e.m.)

Perché ci sia corrente elettrica, deve esistere una Forza Elettromotrice (F.e.m.) che produce una differenza di potenziale agli estremi del conduttore.

La Forza Elettromotrice (e relativa differenza di potenziale) produce la forza necessaria per fare muovere le cariche libere di un conduttore e quindi per produrre corrente.

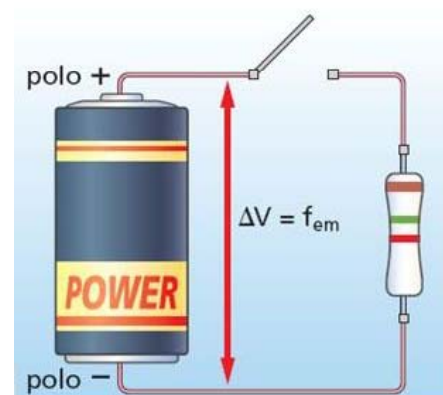
Si misura in **Volt (V)**



Tensione o Differenza di Potenziale

Esempi di generatori di tensione sono una **pila**, una **dinamo di una bicicletta**, ecc.

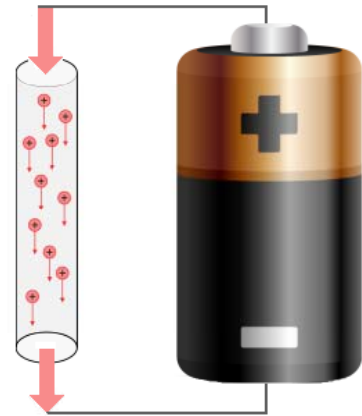
In particolare, un generatore di tensione continua ha due morsetti: il polo positivo, con potenziale elettrico più elevato, ed il polo negativo con potenziale elettrico minore.



Tensione o Differenza di Potenziale

Al polo negativo esiste un eccesso di elettroni, al polo positivo una mancanza di elettroni.

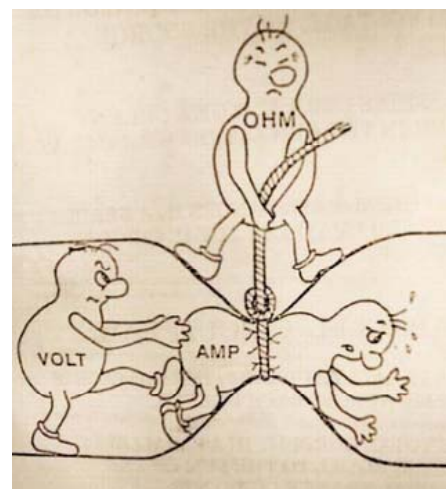
Se si connettono i poli del generatore con un filo metallico, sono gli elettroni che si spostano all'esterno del generatore di tensione, dalla zona con eccesso a quella con mancanza di elettroni, ossia dal polo negativo al positivo. Il passaggio di elettroni tende a livellare il potenziale tra i due poli. La differenza di potenziale iniziale è prodotta e mantenuta attraverso processi interni nel generatore di tensione. Nelle pile e nelle batterie sono processi legati a forze di natura chimica, mentre nelle dinamo sono forze di natura magnetica.



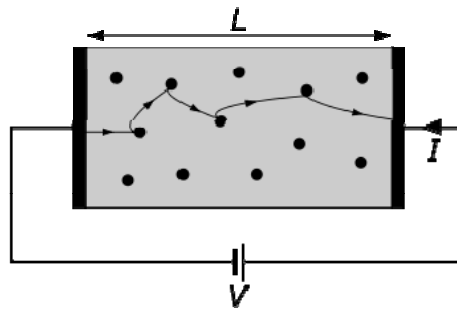
Resistenza elettrica

La resistenza di un conduttore rappresenta la sua capacità di opporsi al passaggio della corrente elettrica e si misura in **ohm (Ω)**.

Ogni elettrone nel suo movimento viene rallentato dai protoni degli atomi che incontra nel suo percorso



Resistenza elettrica



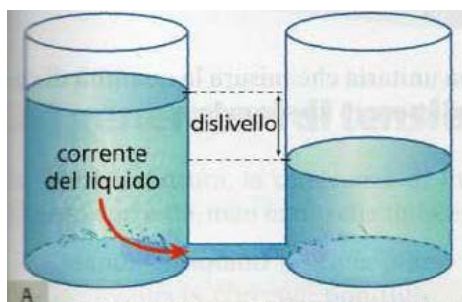
Tale grandezza dipende:

- **Dal materiale**, esistono buoni e cattivi conduttori
- **Dalla lunghezza**, più il conduttore è lungo più oppone resistenza (direttamente proporzionale)
- **Dalla sezione**, più la sezione è ridotta più oppone resistenza (inversamente proporzionale)

Analogia con il circuito idraulico

Si può paragonare la **corrente elettrica, generata dal movimento di portatori di carica elettrica** (elettroni) in materiali conduttori, al flusso di un liquido attraverso un tubo.

Consideriamo due serbatoi (vedi figura) contenenti un liquido (es. acqua), collegati tramite un tubo.



La differenza di pressione e la differenza di potenziale elettrico

Per fare scorrere l'acqua nel tubo occorre che il liquido si trovi a livelli diversi nei serbatoi, in modo che un volume d'acqua posto ai due livelli abbia una differenza di energia potenziale.

La differenza di livello tra due liquidi è proporzionale alla differenza di pressione fra i due livelli. Tale differenza di pressione è quindi in grado di creare una corrente del liquido.

Analogamente **una differenza di potenziale elettrico (d.d.p.) fra due punti di un circuito è necessaria per far muovere le cariche, quindi di generare una corrente elettrica.**

La portata idraulica e la corrente elettrica

La quantità di acqua che passa nel tubo nell'unità di tempo viene chiamata **portata**, cioè **$q = V * t$** dove *V* è il volume dell'acqua e *t* è il tempo. In modo analogo si definisce **intensità di corrente elettrica la quantità di cariche elettriche che transitano nella sezione di un conduttore nella unità di tempo, ovvero $i = Q * t$**

La resistenza idraulica e la resistenza elettrica

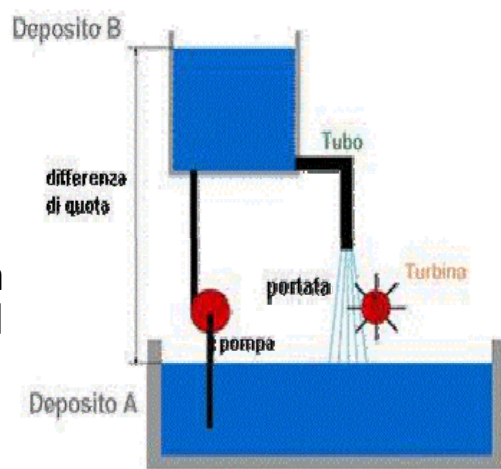
La resistenza “idraulica” indica la difficoltà che incontra il liquido al suo passaggio nella tubazione, ad esempio dovuta ad una strozzatura. Più in generale, la resistenza idraulica può dipendere da differenti fattori: viscosità del liquido, curve nelle tubazioni, filtri, materiale poroso che interagisce per attrito e rallenta il flusso del liquido, altri ostacoli presenti nelle condutture.

Nel caso elettrico, la resistenza rappresenta, in modo analogo al caso idraulico, l'ostacolo che la corrente incontra al suo passaggio nel conduttore. Gli elettroni, infatti, non scorrono del tutto liberamente nei conduttori ma incontrano una certa resistenza. Questa resistenza dipende dal tipo di materiale di cui è fatto il conduttore.

Analogia con il circuito idraulico

Supponiamo di avere due depositi di acqua A e B, con B posto ad una quota superiore ad A. Perché l'acqua continui a scorrere è necessario rifornire il deposito B di acqua.

Per portare acqua da A a B, bisogna fornire la necessaria energia. Nel circuito idraulico è la pompa che apporta tale energia, mentre nel circuito elettrico è la forza elettromotrice.



Analogia con il circuito idraulico

Tanto maggiore è la differenza di quota fra i due serbatoi, tanto maggiore è l'energia che deve fornire la pompa; analogamente tanto maggiore è la differenza di potenziale fra i poli del generatore, tanto maggiore è la forza elettromotrice.

L'intensità della corrente che scorre in un circuito elettrico è l'equivalente della portata di un corso d'acqua.

