

Richiami di elettrotecnica

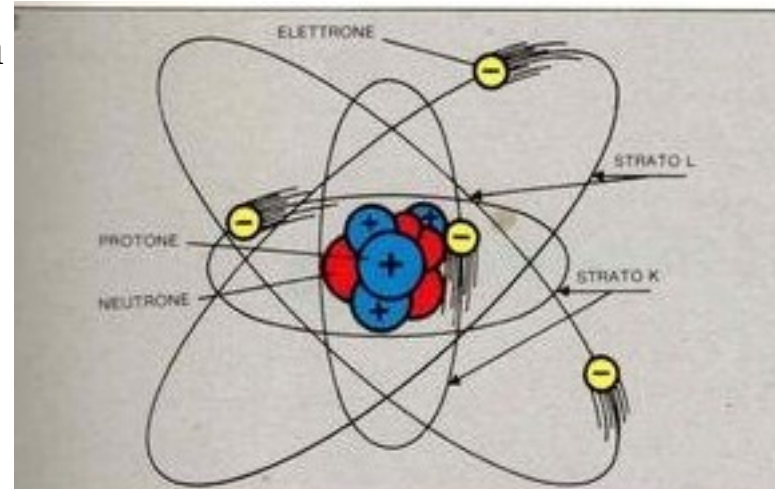
Prof. Carmine Napoli

COSTITUZIONE DELLA MATERIA:

La materia è formata da atomi, che, a loro volta, sono formati da un nucleo centrale nel quale si trovano i protoni ed i neutroni, e da elettroni che gli girano intorno.

Una sostanza formata da atomi dello stesso tipo è detta elemento.

I protoni posseggono carica elettrica positiva, gli elettroni carica elettrica negativa, i neutroni non posseggono carica, cariche elettriche uguali si respingono, cariche elettriche diverse si attraggono.



In un atomo gli elettroni ed i protoni sono in numero uguale per cui l'atomo non ha carica elettrica.

Esistono 92 atomi naturali, che formano gli elementi chimici, che si differenziano per il numero di protoni presenti nel nucleo e 26 atomi artificiali prodotti dall'uomo.

L'idrogeno è l'elemento più leggero, nel suo nucleo c'è 1 protone, l'uranio è l'elemento naturale più pesante nel nucleo ci sono 92 protoni.

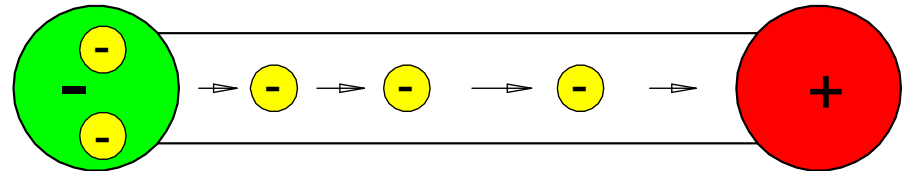
Gli elementi si differenziano in base comportamento gli elettroni in particolare, ci sono elementi in cui gli elettroni sono. Bloccati a restare vicino al nucleo ed altri in cui si possono facilmente spostare da un atomo a quello vicino.

Si definiscono conduttori quegli elementi in cui gli elettroni si muovono facilmente nel corpo, isolanti invece quegli elementi in cui gli elettroni sono bloccati.

CORRENTE TENSIONE RESISTENZA

Negli elementi detti metallici gli elettroni hanno la capacità di muoversi all'interno del corpo, allontanandosi da un atomo e spostando su quello a lato

In un filo metallico, sotto opportune condizioni, può verificarsi una corrente di elettroni detta 'corrente elettrica' che si sposta da un capo all'altro del filo come rappresentato nella figura.



Per potere avere una corrente elettrica tra i due capi del filo deve essere presente una differenza di carica detta 'differenza di potenziale', chiamata anche 'tensione'.

Nel loro movimento gli elettroni trovano una certa resistenza detta 'resistenza elettrica' che dipende dal materiale che forma il filo e dalle sue dimensioni (diametro e lunghezza).

L'unità di misura della corrente 'I' è l'ampere che si indica con A

L'unità di misura della tensione ' ΔV ' è il volt che si indica con V

L'unità di misura della resistenza 'R' è l'ohm che si indica con Ω

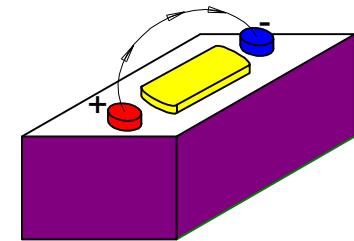
vale la relazione $I = \frac{\Delta V}{R}$ da cui $\Delta V = R \cdot I$

La potenza elettrica è il prodotto tra tensione e corrente $P = V \cdot I$

La potenza si misura in watt (W)

CIRCUITO ELETTRICO:

Collegando, con un cavo elettrico, i due morsetti di una batteria, si ottiene il passaggio di una corrente elettrica che, per convenzione, passa dal polo positivo al polo negativo

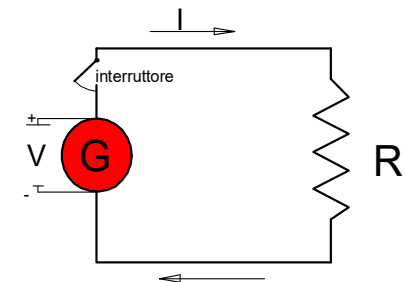


Il collegamento esterno dei due poli della batteria con un cavo elettrico si definisce circuito elettrico.

Un circuito elettrico contiene sempre:

- una sorgente di tensione che può essere sia un generatore che una pila o altro
- il carico o utilizzatore che viene schematizzato come una resistenza
- i cavi di collegamento , fili o altro
- un interruttore

La sorgente è quella che produce la tensione elettrica che fa muovere le cariche elettriche lungo il filo, l'utilizzatore (detto resistenza) è una qualsiasi apparecchiatura anche molto complesso.



Nel circuito si ha un passaggio di energia elettrica dal generatore all'utilizzatore, lungo il filo si ha una caduta di tensione

LEGGE DI OHM:

Nel circuito disegnato a lato sono inseriti: un voltmetro per misurare la tensione esistente ed un amperometro per misurare l'intensità della corrente elettrica.

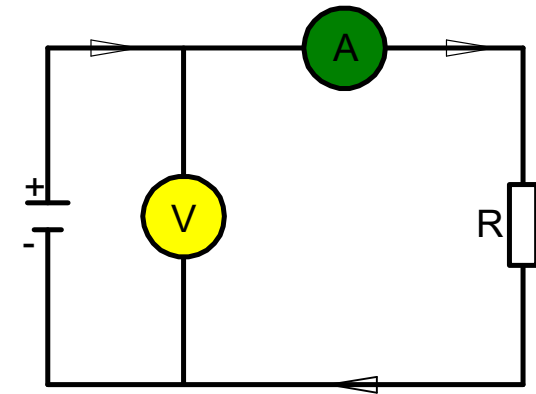
Variando la tensione si nota una variazione della intensità di corrente.

La legge di Ohm afferma che vale la relazione.

$$I = \frac{V}{R} \quad \text{tra le unità di misura si ha} \quad A = \frac{V}{\Omega}$$

Da questa relazione si ricavano le altre due relazioni

$$V = R \cdot I \quad \text{e} \quad R = \frac{V}{I}$$



EFFETTO JUOLE:

Quando la corrente elettrica attraversa un filo si nota che questo si riscalda, questo fenomeno è chiamato effetto joule.

L'effetto joule non è altro che energia che si trasforma in calore (e viene ceduta all'ambiente).

Il calore generato è : $L = R \cdot I^2$

LAVORO POTENZA RENDIMENTO:

Una macchina è un insieme di organi , fissi e mobili, che permette il passaggio tra due forme di energia. Nelle macchine elettriche una delle due forme è l'energia elettrica.

Si chiama motore la macchina che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica, alternatore (o dinamo) la macchina che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

L'energia elettrica, come tutte le altre forme di energia, si misura in J (joule), la potenza in W (watt).

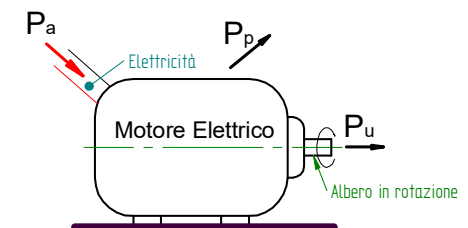
Detta P la potenza V la tensione (elettrica) I l'intensità di corrente elettrica vale la relazione

$$P = V \cdot I$$

La potenza di 1 watt risulta data dal prodotto tra 1 volt ed un ampere

$$1 \text{ W} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A}$$

Ricordando che $V = R \cdot I$ si ha $P = R \cdot I^2$ e anche $P = \frac{V^2}{R}$



Considerando una macchina (non solo elettrica) chiamata P_a la potenza (assorbita) che la macchina riceve e P_u la potenza (utile) che la macchina restituisce.

Si avrà sempre $P_u < P_a$ la potenza utile è sempre inferiore alla potenza fornita
 P_p è la potenza persa sotto forma di calore

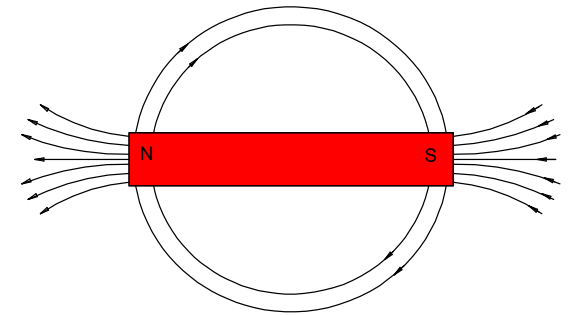
Si definisce rendimento della macchina la quantità $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ con $\eta < 1$

si ha $P_u < P_a$ $P_u = P_a - P_p$

MAGNETISMO ED ELETTROMAGNETISMO:

Il magnetismo è la capacità di alcuni materiali (la magnetite) di attrarre il ferro. E le sue leghe (acciaio e ghisa)

Ci possono essere magneti naturali o artificiali a seconda che possiedono la capacità allo stato naturale o dopo opportuni trattamenti di magnetizzazione.

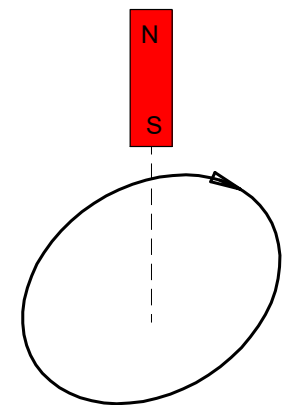


Una barretta magnetica viene chiamata calamita, questa presenta la caratteristica di avere due poli (magnetici) chiamati nord e sud.

Una calamita che possa liberamente muoversi si diporaa secondo la direzione nord sud terrestre.

Tutte le calamite hanno due poli, NON è possibile isolare un singolo polo. Tagliando la calamita in due si avranno altru due poli uno nord ed uno sud.

Il campo magnetico è quella regione dello spazio, circostante la calamita, nel quale si presenta il fenomeno magnetico, è possibile evidenziare delle linee (di forza) che rappresenta il modo con cui agisce il campo. Un calamita posta nel campo si dispone secondo le linee di forza.

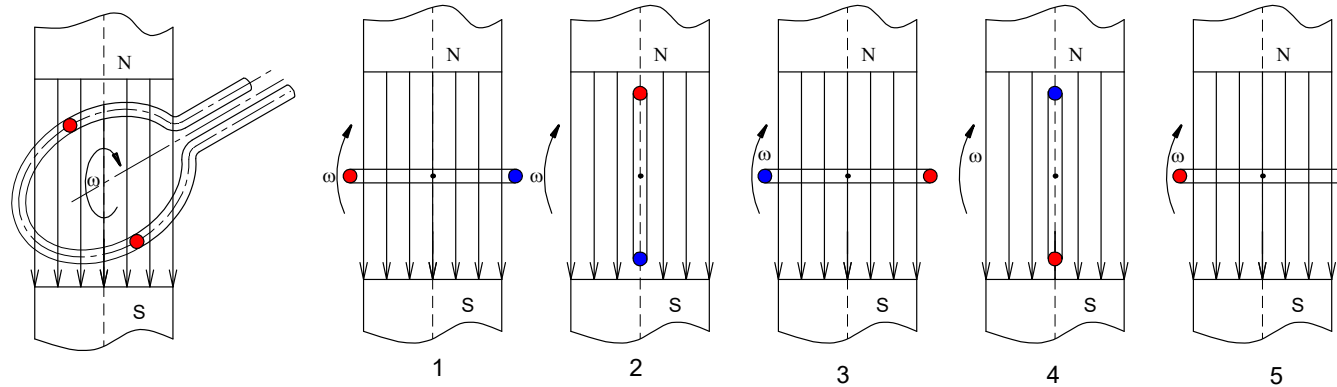


Il magnetismo è legato strettamente al passaggio di corrente elettrica in un circuito elettrico.

Avvicinando il magnete al circuito elettrico si genera un passaggio di corrente elettrica.

Viceversa se in un circuito passa della corrente elettrica ad intensità variabile intorno al circuito si genera un campo magnetico.

TRASFORMAZIONE DI ENERGIA MECCANICA IN ENERGIA ELETTRICA



Si consideri la spira che si trova in un campo magnetico N-S. Il campo magnetico può essere generato da un magnete, ma anche da una corrente elettrica variabile.

La spira ruota con una certa velocità di rotazione n .

Le figure tra 1 e 5 rappresentano la spira mentre effettua una rotazione.

Nella posizione 1 la spira è attraversata da tutte le linee di forza del campo, ruotando il numero di forze che attraversa la spira cambia per cui all'interno della spira si genera una corrente elettrica, nella posizione 2 nessuna linea attraversa la spira per cui, nella figura 3 tutte le linee di forza attraversano la spira.

spira, ma da direzione opposta in quattro nessuna linea attraversa la spira le figura 5 è uguale alla figura 1 per cui è l'inizio di un nuovo ciclo.

La spira quindi nel suo movimento è attraversata da un campo magnetico variabile per cui nel filo della spira c'è una corrente elettrica. In questo modo l'energia cinetica della spira si trasforma in energia elettrica.

MOTORE ELETTRICO

Il motore elettrico è una macchina che trasforma l'energia elettrica in energia meccanica, (energia cinetica di un albero in rotazione).

Esistono vari tipi di motori in base al tipo di corrente per cui si hanno motori a corrente continua e motori a corrente alternata.

Nei motori c'è una parte fissa detta statore ed una parte mobile detta rotore.

Nei motori a corrente alternata, sia sul rotore che sullo statore, sono presenti degli avvolgimenti nei quali passerà una corrente elettrica variabile. La corrente elettrica variabile genera a sua volta un campo magnetico. Ci sono quindi due campi magnetici che interagendo fra loro fanno muovere il rotore.

Il campo magnetico all'interno del motore è generato da una o più coppie di poli magnetici e da una corrente che in Europa la corrente di rete ha una frequenza di 50 Hz

la velocità di rotazione è data dalla formula
$$n = \frac{120 \cdot f}{p}$$

dove f è 50 Hz e p è il numero di poli. Se ci sono due poli si ottiene $n = \frac{120 \cdot 50}{2} = 3000 \frac{\text{giri}}{\text{min}}$

Il motore quindi può viaggiare ad una sola velocità, per permettergli di cambiare velocità ci sono vari metodi uno dei quali è munirlo di inverter che agendo sulla frequenza f fa cambiare i numeri di giri del motore