

Corrente, Tensione, Potenza

L'elettrotecnica studia le cariche elettriche in movimento, distinte in cariche positive e cariche negative. Se cessa il movimento delle cariche elettriche, cessano tutti i fenomeni studiati dall'elettrotecnica.

1) Corrente Elettrica

Definizione: la corrente elettrica è la quantità di carica che passa in un conduttore in un dato intervallo di tempo.

Formula: $i = \frac{Q}{\Delta T}$

Q = carica misurata in Coulomb

t = tempo misurato in secondi

$$i = \frac{dQ}{dt} - \text{La corrente elettrica è la derivata della carica rispetto al tempo}$$

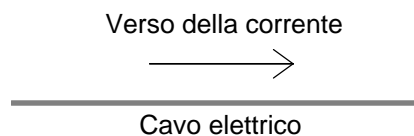
Unità di misura: Ampere

La corrente di un ampere indica che significa che nel conduttore in un secondo passa un coulomb di carica.

NB: la grandezza appena definita può essere chiamata solo *Corrente* e non come erroneamente si fa talvolta *Intensità*. Infatti *intensità* è un termine generico, che potrebbe essere riferito a qualsiasi grandezza. Al massimo si può utilizzare il termine *Intensità di corrente*.

Rappresentazione della corrente

La corrente è sempre definita da due informazioni: 1) Intensità o modulo della corrente
2) Direzione o verso della corrente



Segno: per stabilire il verso della corrente, si considerano sia la freccia che il segno dell'intensità di corrente:

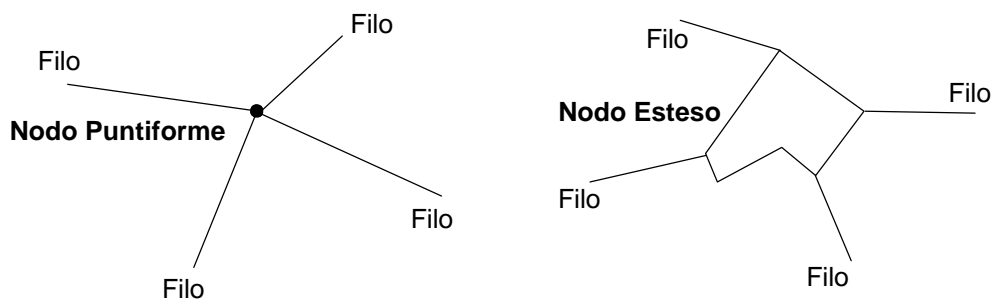
- *Corrente positiva:* la corrente circola nello stesso verso della freccia

- *Corrente negativa:* la corrente circola nel verso opposto alla freccia.

Verso: per convenzione, la corrente circola sempre dal punto di potenziale maggiore(+) al punto di potenziale minore(-).

2) Prima legge di Kirchoff (KCL)

Nodo: punto nel quale si uniscono due o più fili. Può essere puntiforme, oppure esteso.



Definizione: 1) In un nodo, la somma delle correnti uscenti è uguale alla somma delle correnti entranti.

2) In un nodo, la somma di tutte le correnti è uguale a zero.

NB: La KCL vale sia per nodi considerabili puntiformi che per nodo aventi una superficie estesa

Conseguenze

1) Ogni volta che si ha un monopolio, cioè un corpo con un solo filo uscente, la corrente attraverso il monopolio è nulla, perchè non vi è alcun filo dal quale la corrente entra.

2) Ogni volta che si ha un bipolo, cioè un corpo con un filo entrante e un filo uscente, la corrente entrante e la corrente uscente hanno stesso verso e intensità.

3) Tensione

Differenza di potenziale elettrico (= tensione) tra due punti A e B:

La differenza di potenziale elettrico tra due punti A e B dello spazio è il rapporto tra il lavoro compiuto dalla forza elettrica F per spostare la carica Q dal punto A al punto B, e l'intensità della carica stessa:

$$\Delta V = \frac{L}{Q}$$

L = Lavoro in Joule compiuto dalla forza F per spostare Q da A a B

Q = Carica spostata in Coulomb

Rappresentazione della tensione

Per definire la tensione elettrica, occorrono tre informazioni:

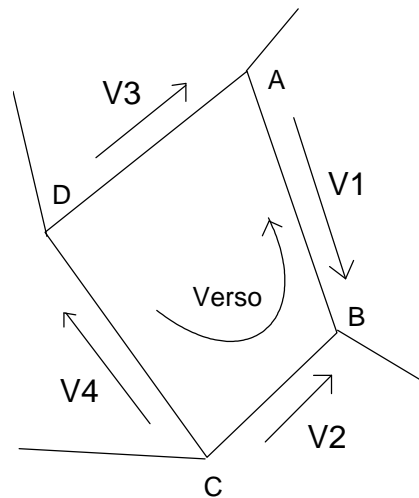
1) L'intensità o modulo della tensione: questo valore può essere positivo o negativo, e viene misurato in Volt:

$$1 V = \frac{1J}{1C}$$

2) I punti A e B tra i quali la tensione è applicata

3) Il verso nel quale è diretta la la tensione.

4) II legge di Kirchoff (KVL)



Definizione: 1) Dato un unico verso di percorrenza, la somma algebrica delle tensioni, considerate con segno, su un percorso chiuso (maglia), è nulla:

$$-V_1 + V_2 - V_3 - V_4 = 0$$

2) La somma delle tensioni in senso orario è uguale alla somma delle tensioni in senso antiorario.

$$V_1 + V_3 + V_4 = V_2$$

5) Potenza

La potenza è definita come il lavoro compiuto nell'unità di tempo:

$$P = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

Consideriamo ora la definizione di tensione e di corrente:

$$V = \frac{L}{Q} \Rightarrow L = V \cdot Q$$

$$I = \frac{Q}{T}$$

sostituendo si ha che:

$$P = V \cdot I$$

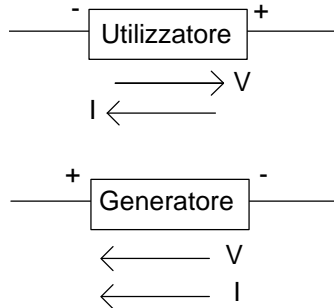
Inoltre si ricorda un'altra relazione:

$$P = \frac{dE(t)}{dt}$$

Cioè la potenza è la derivata dell'energia rispetto al tempo

Unità di misura: $\frac{\text{Joule}}{\text{Secondo}} = \text{Watt}$

Convenzioni sui versi



Convenzione degli utilizzatori: se V e I hanno direzione opposta, l'oggetto è un utilizzatore, e consuma potenza. Matematicamente:

$$P > 0 \Rightarrow \text{Potenza positiva}$$

Convenzione dei generatori: se V e I hanno lo stesso verso, l'oggetto è un generatore, e produce potenza. Matematicamente:

$$P < 0 \Rightarrow \text{Potenza negativa}$$

Conservazione della potenza in un nodo:

La somma algebrica delle potenze di tutti gli elementi di un circuito, divisi in utilizzatori e generatori, è sempre nulla.

La dimostrazione si compie a partire dalle leggi di Kirchoff

NB: Si ricorda che per nodo può essere inteso anche un elemento esteso, che può essere anche un circuito