

BASI DI ELETTRONICA I

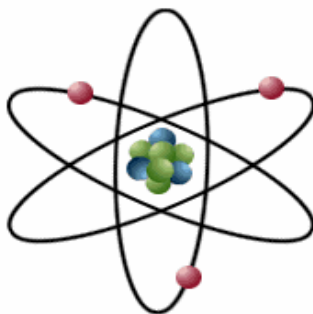
A grande richiesta dal popolo di DIY ITALIA ecco un tutorial sulle basi dell'elettronica, questo tutorial verrà suddiviso in più parti per tentare di renderlo il più chiaro possibile, non entrerà molto nel dettaglio in quanto le questioni diventerebbero troppo lunghe, vi consiglio comunque di vedere qualche libro di scuola. Vorrei cominciare dall'inizio in modo che più o meno tutti possano capire il discorso:

LA CORRENTE ELETTRICA:

Credo che tutti sappiate come è fatta la materia giusto? Per quelli che non dovessero saperlo lo dico in maniera molto superficiale (i più esperti mi perdoneranno 😊), è composta di atomi che hanno un nucleo fatto da un certo numero di protoni (cariche positive) e neutroni (neutri) e da un'aureola di elettroni (cariche negative) che ruotano intorno al nucleo attratti dai protoni.

Il numero di protoni ed elettroni è uguale in quanto gli atomi sono neutri.

Una rappresentazione dell'atomo è questa:



Come sapete la materia è divisibile in tre categorie:

CONDUTTORI: sono adatti a far scorrere la corrente elettrica, solitamente sono metalli.

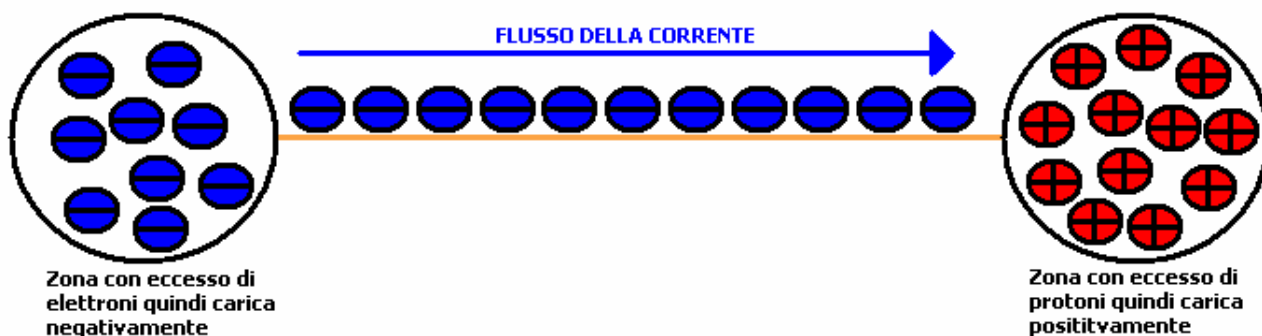
ISOLANTI: non sono adatti allo scorrimento della corrente elettrica, un esempio è la plastica, il vetro ect...

SEMICONDUTTORI: sono materiali molto interessanti, ne parlerò a seguire....

La corrente elettrica è un flusso di elettroni azionati da una differenza di potenziale elettrico (**d.d.p.**) che scorre all'interno di un materiale conduttore.

Il fatto che in un qualsiasi oggetto ci sia un eccesso di elettroni ed in un altro oggetto ci sia un eccesso di protoni determina una differenza di potenziale tra questi due oggetti.

Per via del fatto che cariche di segno opposto si attirano mettendo in contatto i due oggetti con un "filo" conduttore gli elettroni si muoveranno verso l'oggetto a potenziale opposto determinando la corrente elettrica. Anche se gli elettroni vanno da un punto a potenziale negativo (eccesso di elettroni) ad un punto a potenziale positivo (eccesso di protoni o carenza di elettroni è uguale) per convenzione si è preso come verso di scorrimento della corrente il verso da "+" a "-" dove per "+" si intende un punto a potenziale più alto del "-".



TIPI DI CORRENTE ELETTRICA:

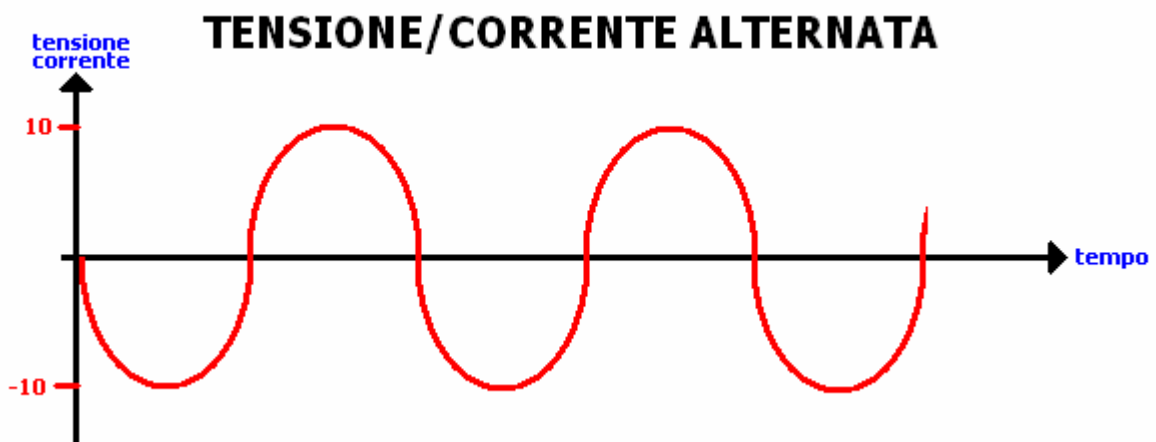
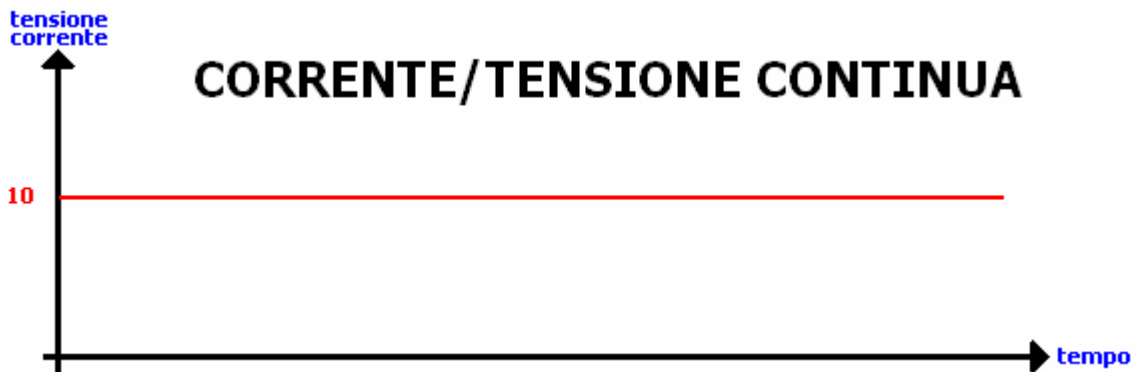
La corrente elettrica è principalmente di due tipi:

CORRENTE CONTINUA: ha direzione sempre uguale nel tempo.

CORRENTE ALTERNATA: cambia direzione nel tempo.

Ad una corrente variabile corrisponde una differenza di potenziale variabile questo perché tensione e corrente sono strettamente legate...

E' possibile rappresentare graficamente i due tipi di corrente:



In onore degli scienziati che hanno sperimentato e capito il funzionamento dell'elettricità le unità di misura di tensione e corrente sono rispettivamente VOLT ed AMPERE e si indicano con V e A in onore di Alessandro Volta e di André Mariè Ampere.

Per la tensione/corrente continua la misurazione è una sola ed è leggibile in modo molto semplice con un multimetro (vedi tutorial sul multimetro).

Per la tensione/corrente alternata le cose si complicano e sarà necessario dare altre definizioni... per il momento occupiamoci della corrente continua.

CORRENTE CONTINUA:

Come molti di voi sapranno il primo a fare esperimenti con la corrente continua è stato **Georg Simon Ohm** che ha scoperto la relazione tra corrente e tensione.

Egli intuendo che la corrente è un flusso di elettroni in un conduttore capì che ogni conduttore offre una certa **resistenza** al passaggio di questa corrente, proprio come un tubo in cui scorre acqua.

La resistenza si misura in Ohm “ Ω ” in onore del fisico che ha studiato questo fenomeno.

L’inverso della resistenza è la conduttanza, si indica con $G = 1 / R$ e si misura in Siemens.

A parità di differenza di potenziale più un conduttore si oppone al passaggio degli elettroni meno corrente scorrerà in esso dunque maggiore sarà la sua resistenza.

Nella pratica di tutti i giorni i conduttori hanno di solito la forma di un filo, il classico filo di rame che ormai sta dappertutto, a seconda del diametro e della lunghezza del filo questo avrà una certa resistenza proporzionale alla lunghezza “L”, inversamente proporzionale alla sezione “S” e dipendente da una certa costante ρ che cambia a seconda del materiale, in formule la resistenza vale $R = \rho * (L / S)$.

Più è lungo il conduttore maggiore sarà la sua resistenza, allo stesso modo più è grande il diametro minore sarà la sua resistenza...

Chiusa la parentesi sui conduttori torniamo alla legge di Ohm, quello che viene scoperto è che la corrente è inversamente proporzionale alla resistenza del conduttore, in formule vuol dire questo:

$$I = V / R \quad \text{ed anche} \quad V = R * I \quad \text{ed ancora} \quad R = V / I$$

cioè conoscendo due di quei parametri possiamo ricavare il terzo.

Ad esempio se un filo è sottoposto alla d.d.p. di 12Vcc ed in esso si rileva lo scorrimento di una corrente di 0.3A allora la sua resistenza è di $R = V / I = 40\Omega$.



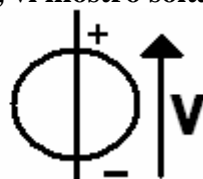
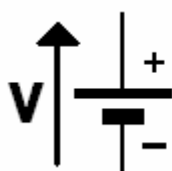
$$d.d.p. = V_a - V_b = 12V$$

$$I_{a-b} = 0.3A$$

$$R = V / I = 40ohm$$

Allo stesso modo se sappiamo che in un altro filo scorre una corrente di 1A ed il filo ha una resistenza di 100 Ω allora la tensione ai suoi capi è $V = R * I = 100V$.

Come ben sapete un oggetto che fornisce ai suoi capi una d.d.p. viene chiamato generatore di tensione ed un esempio è la batteria, ne esistono di vari tipi che non starò ad elencare, vi mostro soltanto i simboli:




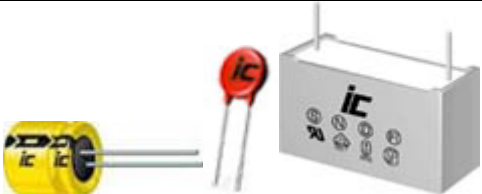




I BIPOLI ELETTRICI:

Avrete senz'altro sentito parlare di bipoli nella vostra vita da elettronici, se non avete mai sentito questo termine ve lo spiego, un bipolo è un qualsiasi componente o rete elettrica che presenta due morsetti di collegamento con l'esterno.

Vari esempi di bipoli sono i resistori, i condensatori, gli induttori, un semplice filo conduttore ect...

Per chi non lo sapesse indico i vari simboli dei principali bipoli e come sono fatti nella realtà:

BIPOLO	SIMBOLO	ESEMPIO
RESISTORE		
CONDENSATORE		
INDUTTORE		

Condensatori ed induttori sono bipoli particolari e verranno trattati quando parleremo di corrente alternata, per il momento si parlerà solo di resistori.

I bipoli si dividono in due categorie:

- ATTIVI:** quando hanno al loro interno uno o più generatori di tensione in grado di far scorrere corrente ad un eventuale carico che gli viene collegato
- PASSIVI:** quando non hanno al loro interno nessun generatore e quindi non possono far scorrere corrente in un eventuale carico

I resistori (come tutti gli altri bipoli) possono essere collegati in **serie** o in **parallelo**:

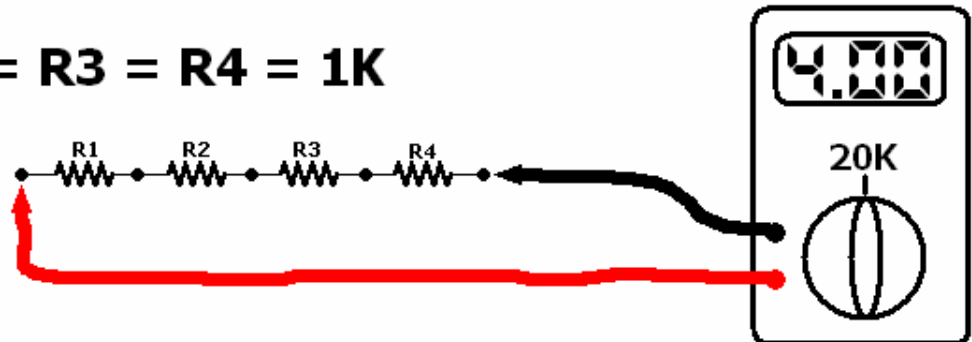
Nel collegamento in serie in ogni resistore scorre la stessa corrente ma la tensione ai capi di ognuno si divide, leggendo la resistenza di una serie di resistori si ha che questa è la somma dei valori dei singoli.

Nel collegamento in parallelo i resistori hanno tutti la stessa tensione ai capi ma la corrente in ognuno è diversa e si suddivide a seconda del valore del resistore, leggendo la resistenza di un parallelo di resistori si ha che questa è il reciproco della somma dei reciproci dei singoli resistori.

Ecco un disegno di quello che succede:

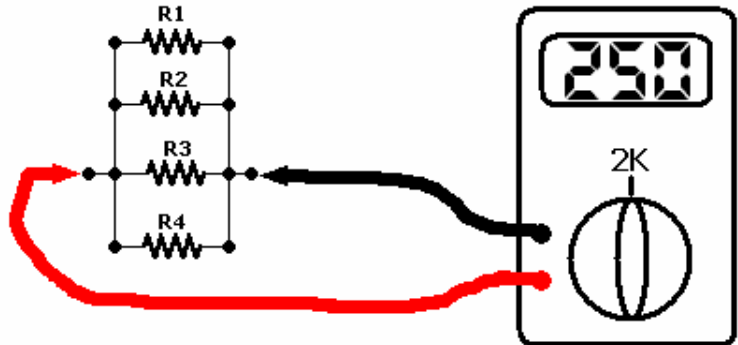
RESISTENZE IN SERIE

$$R1 = R2 = R3 = R4 = 1K$$



Misurando quattro resistenze messe in serie leggiamo la somma dei valori delle resistenze, questo perché applicando una d.d.p. ai loro capi in esse scorre la stessa corrente data da $I = V / R = V / (R1+R2+R3+R4)$.

RESISTENZE IN PARALLELO



$$R1 = R2 = R3 = R4 = 1K$$

Misurando quattro resistenze in parallelo si legge il reciproco della somma dei reciproci delle resistenze,

in formule si ha $R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}}$ oppure se le resistenze sono solo due $R_{tot} = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$
questo perché applicando una d.d.p. ai capi del parallelo la corrente che scorre nelle resistenze non è la stessa ma sarà maggiore sulla resistenza minore, dato che le resistenze avranno tutte la stessa tensione ai loro capi allora la corrente che scorre in ognuna è

$$I1 = V / R1$$

$$I2 = V / R2$$

$$I3 = V / R3$$

$$I4 = V / R4$$

La corrente totale sarà la somma delle singole correnti:

$$I_{tot} = I1 + I2 + I3 + I4 = \frac{V}{R1} + \frac{V}{R2} + \frac{V}{R3} + \frac{V}{R4}$$

Divido tutto per V ed ottengo

$$\frac{I_{tot}}{V} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}$$

Secondo la legge di Ohm $R_{tot} = V / I_{tot}$ dalla formula precedente ho esattamente l'opposto cioè $1/R_{tot} = I_{tot} / V$ quindi faccio il reciproco ed ottengo la formula della resistenza totale

$$R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4}}$$