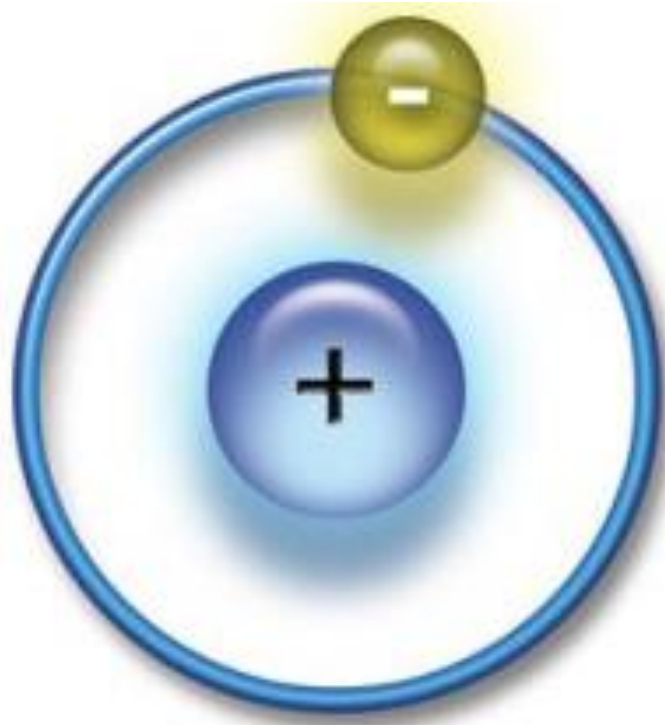
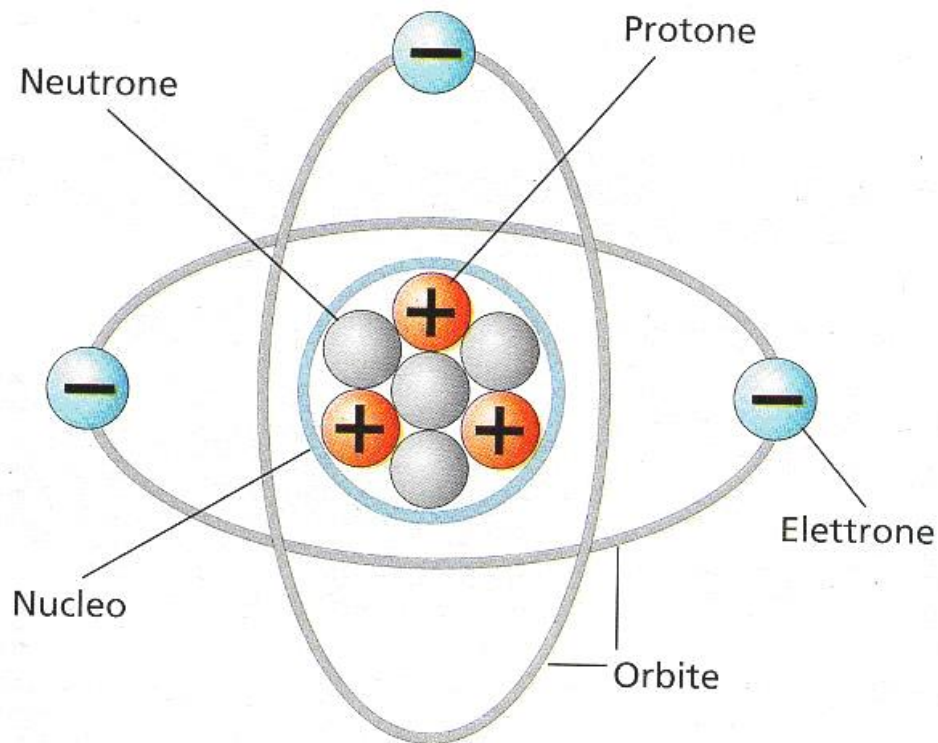


L'ELETTRICITA'



a cura del prof. Paolo Callaci

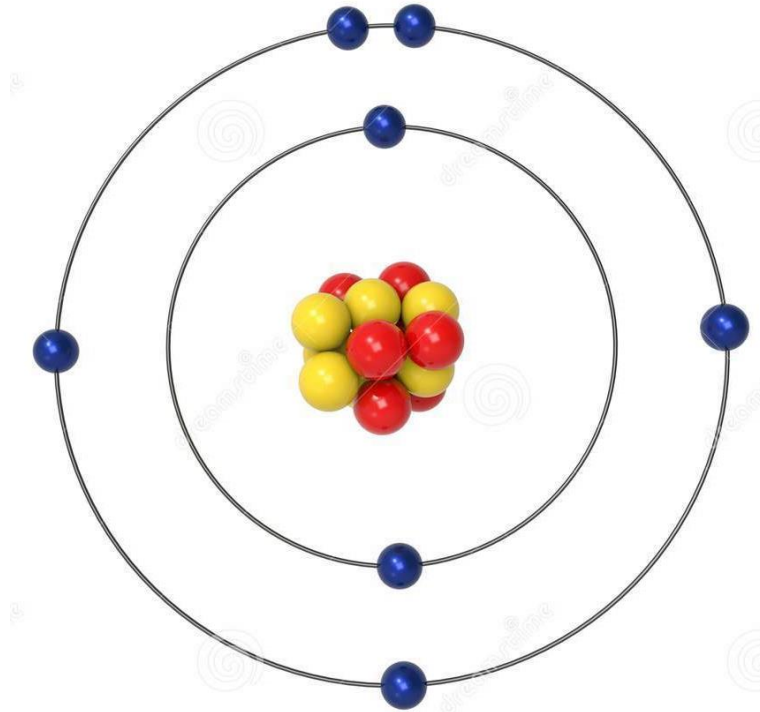
L'elettricità risiede nell'atomo



Al centro dell'atomo c'è il nucleo formato da protoni e neutroni ben legati tra di loro; lontano dal nucleo si trovano gli elettroni. In ogni atomo i protoni, dotati di carica elettrica positiva, attraggono gli elettroni, di carica negativa, con una forza elettrica. L'elettricità è quindi la “colla” che tiene insieme l'atomo.

Cos'è la corrente elettrica

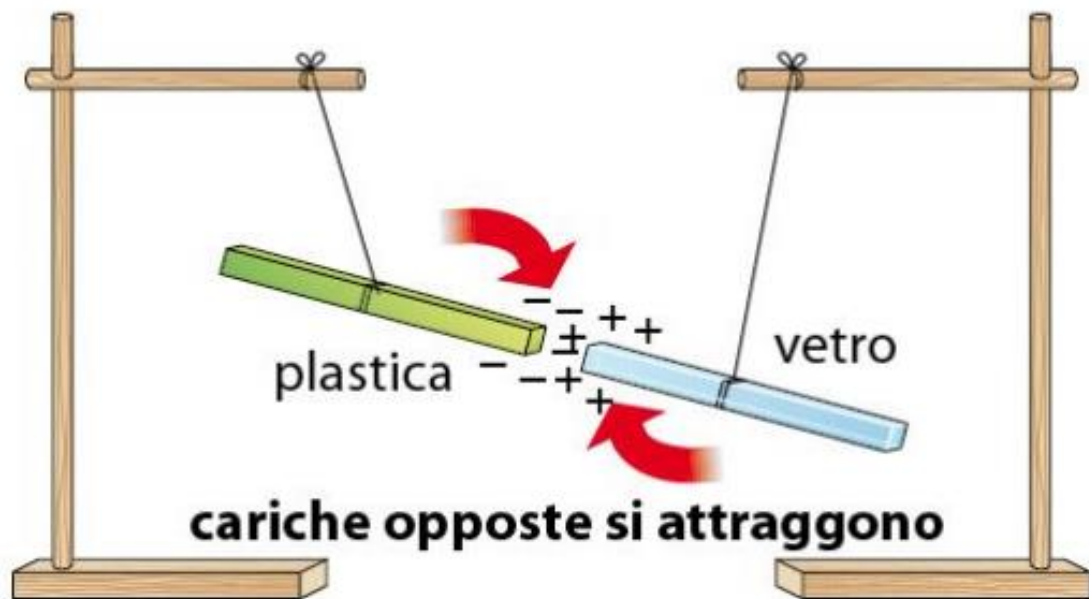
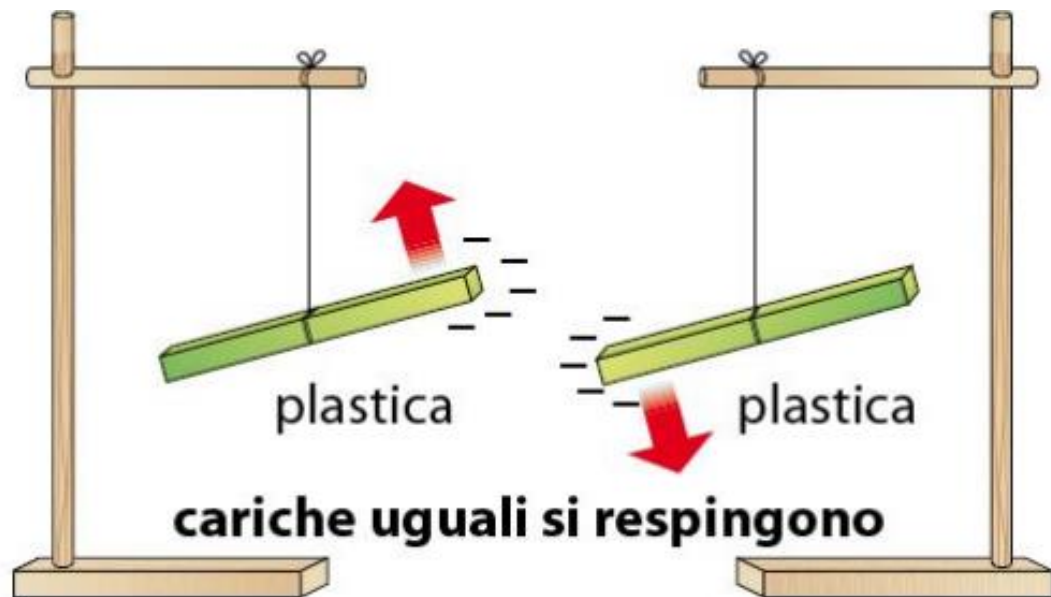
Flusso di elettroni che, staccandosi dagli atomi, attraversano un materiale conduttore.



L'energia elettrica che utilizziamo è ottenuta dalla trasformazione di altri tipi di energia come quella idraulica, solare, nucleare, ecc. Infatti l'energia elettrica si può definire anche come **energia secondaria**.



1° principio della termodinamica : l'energia non si crea, né si distrugge, ma si trasforma da una forma all'altra. Quindi, in un ciclo di lavoro, l'energia interna di un sistema non cambia.

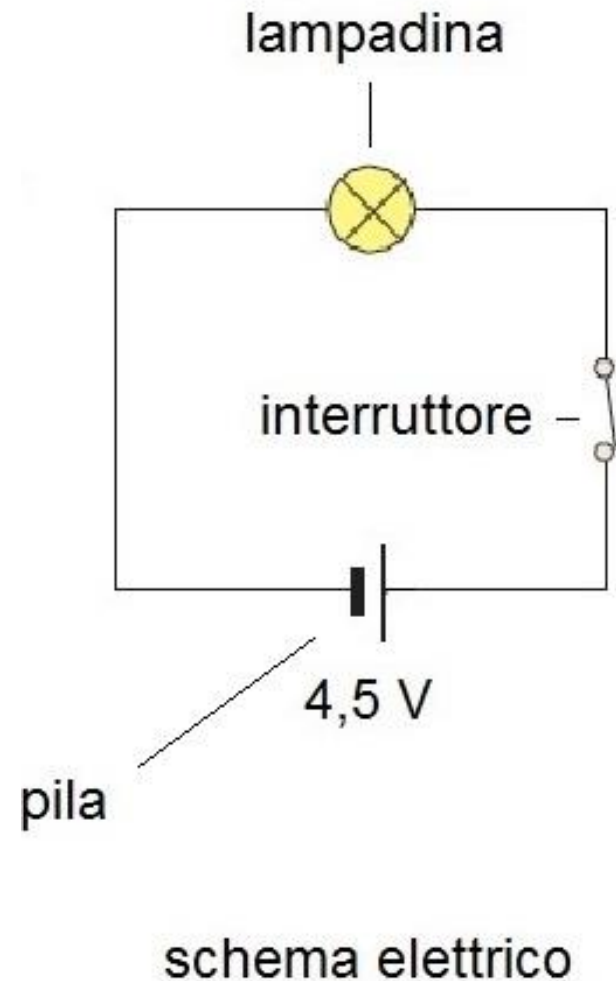
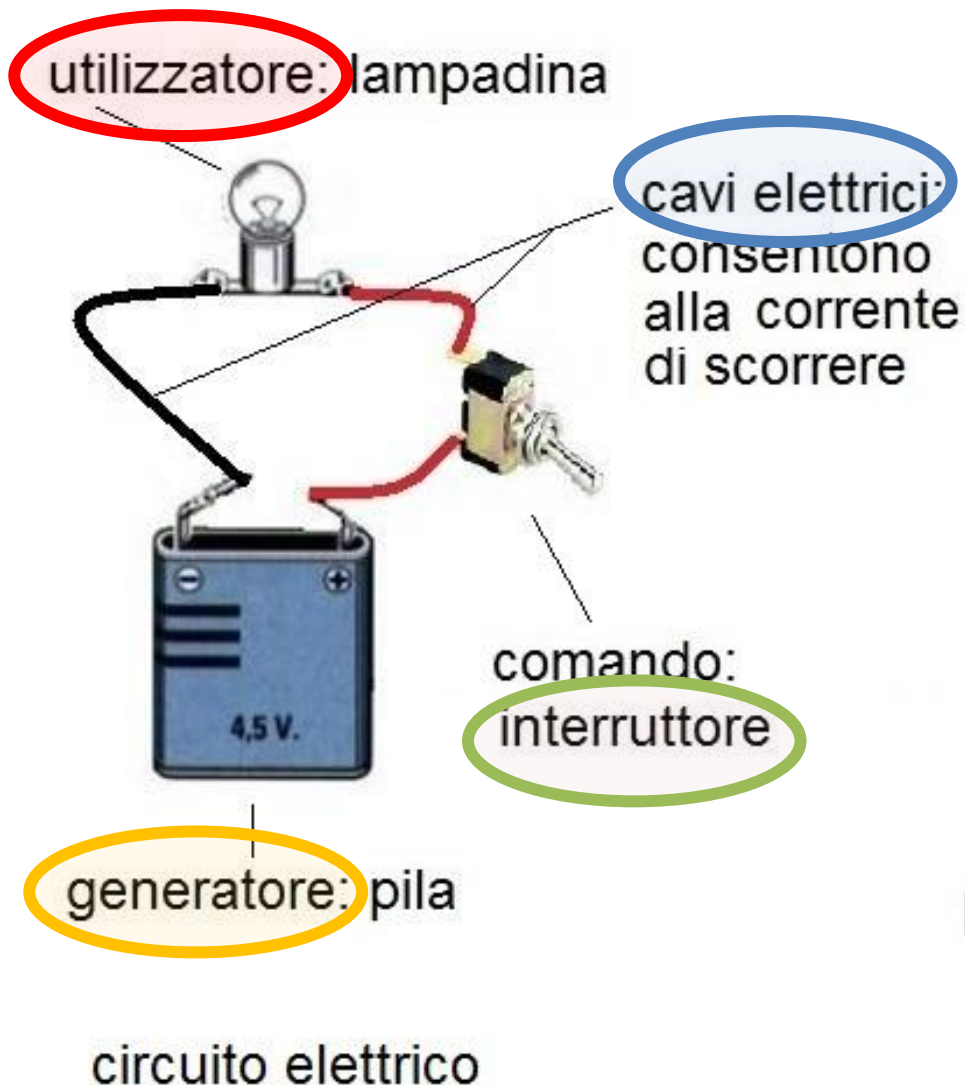


CIRCUITI ELETTRICI SEMPLICI

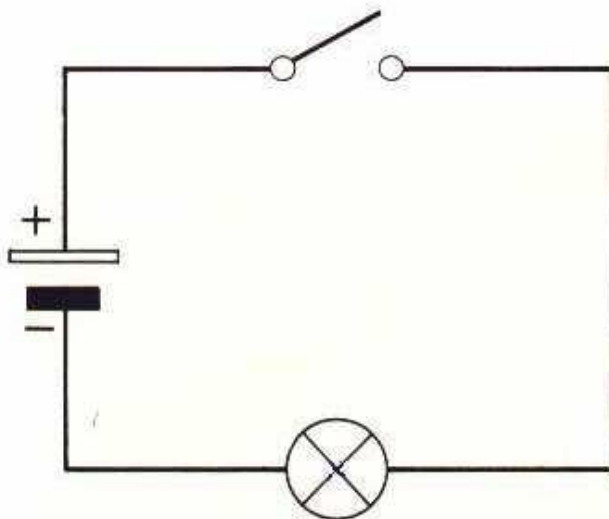
Sono formati da almeno 4 elementi:

- 1) Generatore di corrente
- 2) Utilizzatore di corrente
- 3) Conduttore
- 4) Interruttore

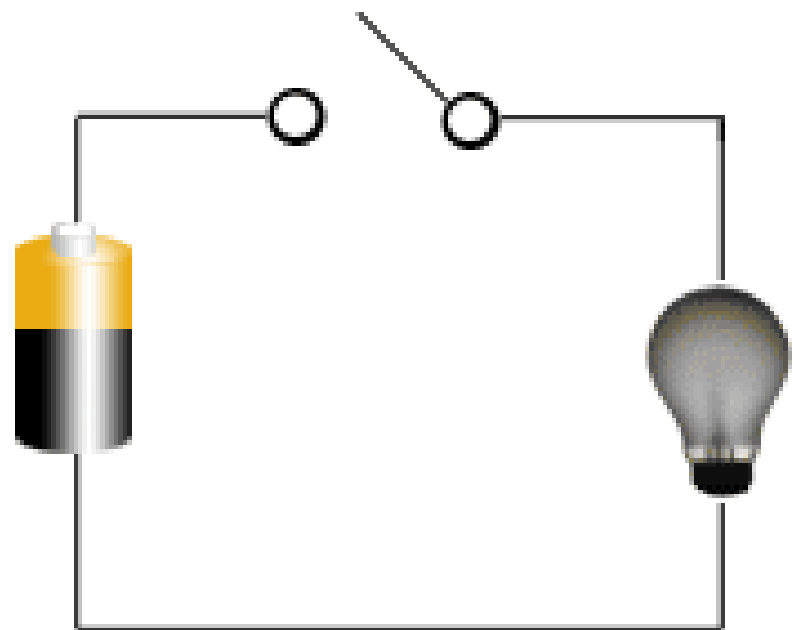
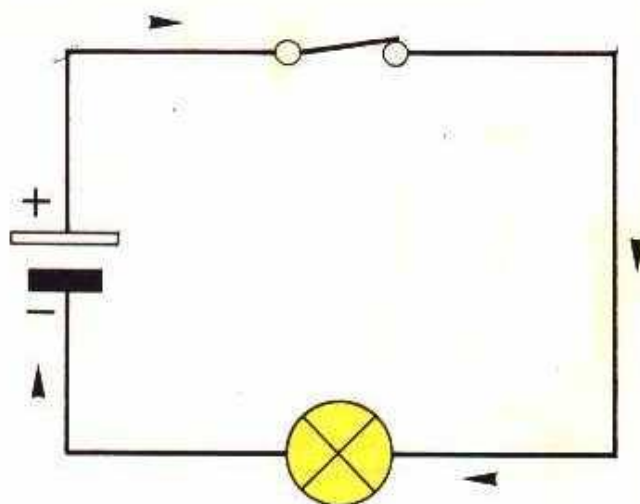
Circuito semplice



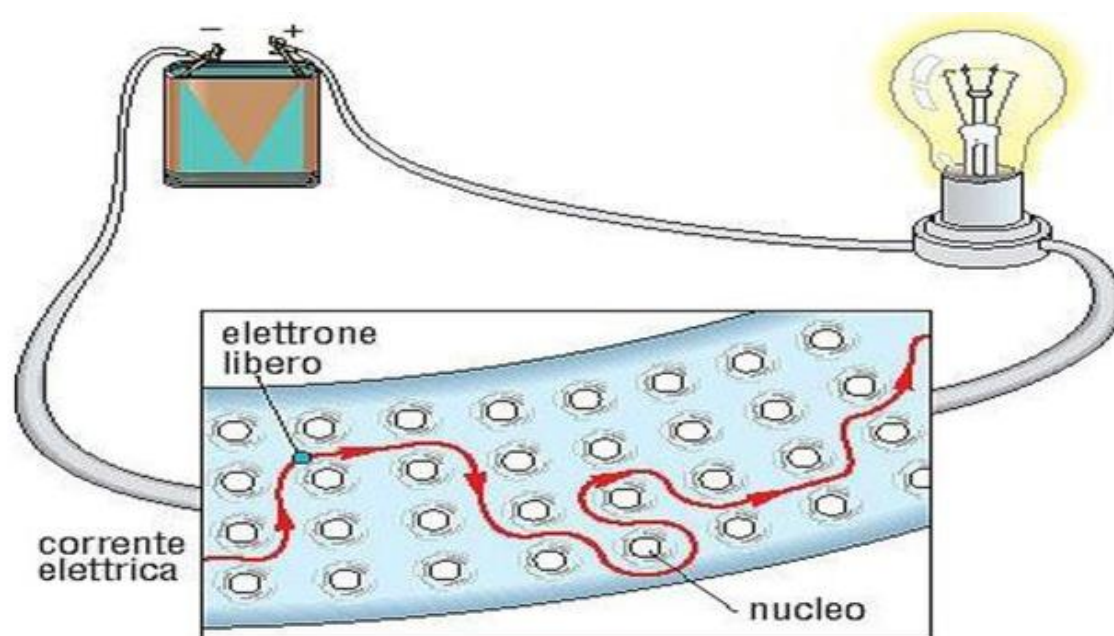
CIRCUITO APERTO



CIRCUITO CHIUSO

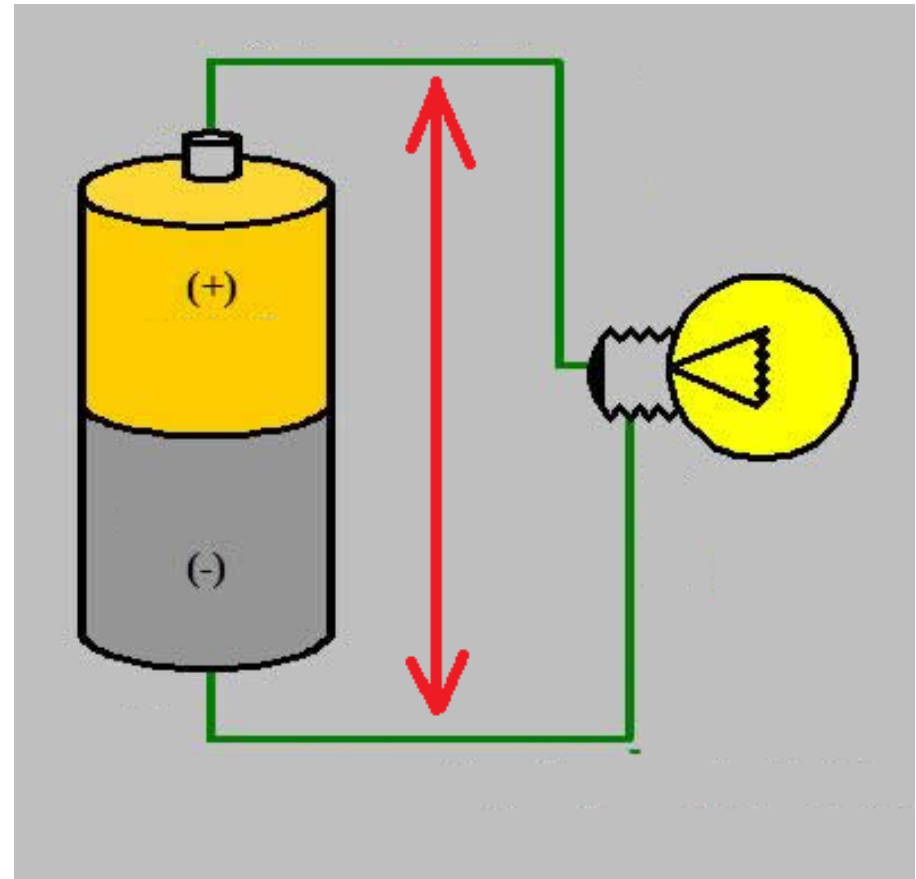


In questo disegno è illustrato il FLUSSO di elettroni (corrente elettrica) che attraversa dei fili conduttori a partire dalla PILA. Quando gli elettroni in movimento attraversano il filamento di una lampadina collegata ai fili elettrici, il filamento si riscalda enormemente fino a diventare incandescente, producendo una luce visibile (EFFETTO TERMICO DELLA CORRENTE ELETTRICA).

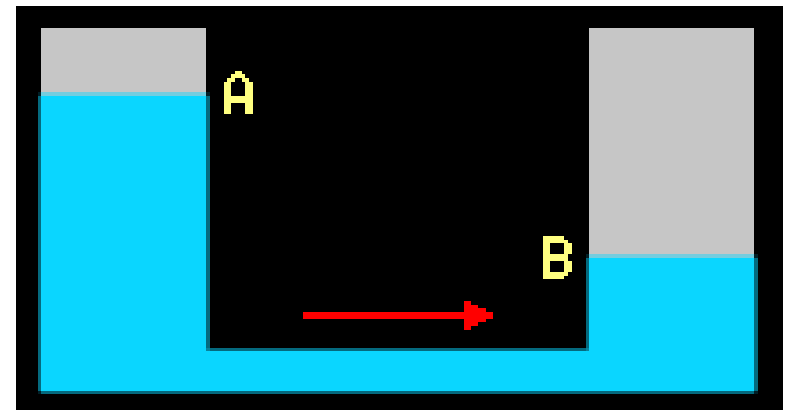
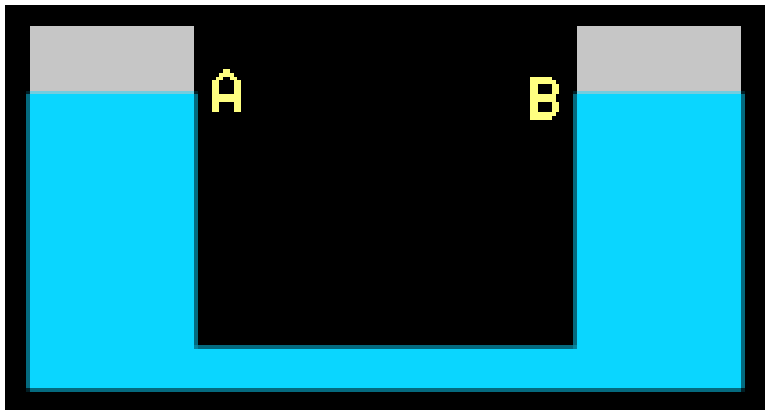


Grandezze elettriche

1) Tensione (Volt), o *differenza di potenziale*, è una misura del dislivello elettrico che esiste fra due punti di un circuito.



Per spiegare il significato di **tensione** usiamo un semplice esempio: due serbatoi di acqua sono collegati con un tubo. Se il **livello A** nel primo serbatoio è identico al **livello B** del secondo (prima figura), non si ottiene alcun movimento, mentre una differente altezza (seconda figura) provoca il passaggio di acqua dal serbatoio col livello più alto a quello col livello più basso. Si deduce che per ottenere il movimento di acqua si ha bisogno di una **differenza** di altezza della stessa nei due serbatoi.



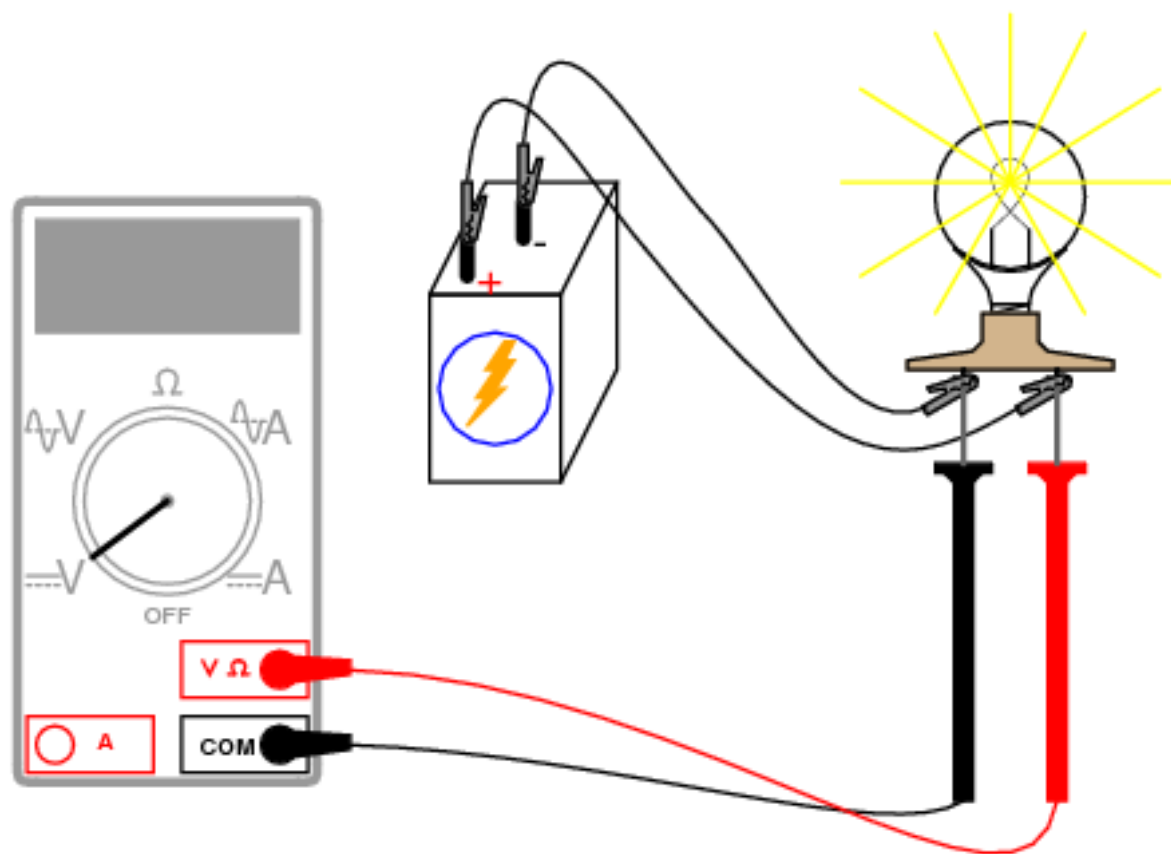
Nei circuiti elettrici al posto del *tubo* abbiamo un **conduttore elettrico** (ad esempio un cavo elettrico in rame) e al posto dello *spostamento d'acqua* abbiamo la **corrente elettrica**. La differenza non è più di altezza, ma di *potenziale elettrico*. Questa **differenza di potenziale** (d.d.p.) prende il nome di **tensione** e si misura in **Volt** e ha simbolo **V**.

Se aumentiamo la differenza di altezza all'interno dei due recipienti, l'acqua scorre con più velocità. Allo stesso modo se aumentiamo la tensione di una pila aumenta l'intensità di corrente che attraversa il conduttore.

La corrente elettrica è data dal movimento di elettroni nella stessa direzione

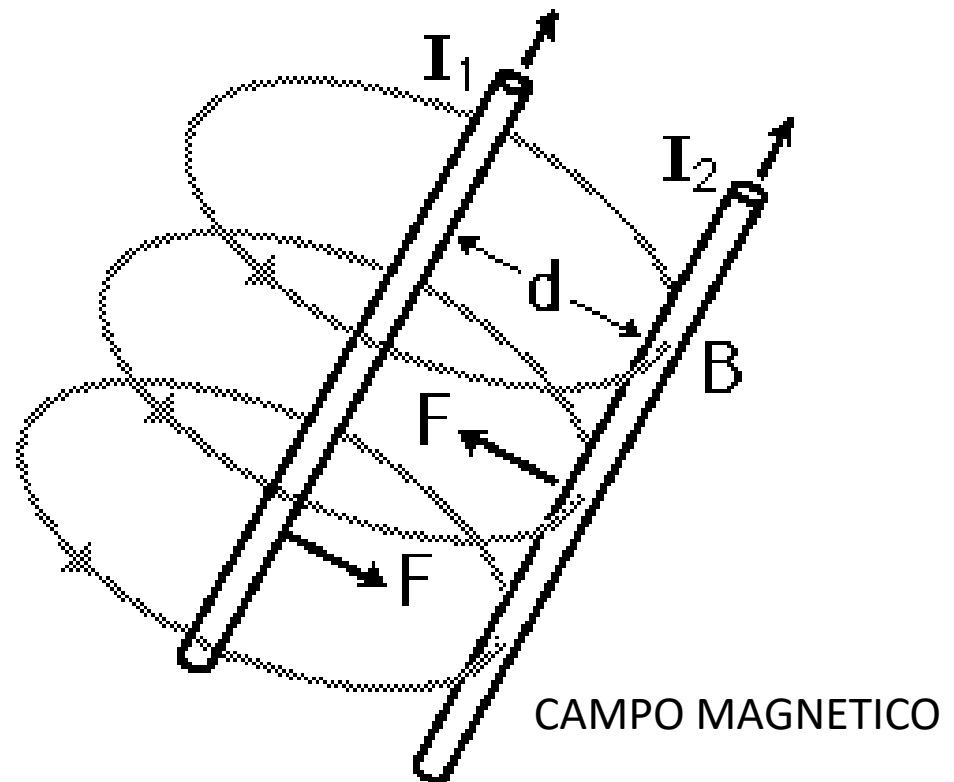
La misura avviene usando la funzione **voltmetro** di un *multimetro* e collegando i due puntali del multimetro fra i due punti del circuito in cui si vuole misurare la tensione.

Si osservi la figura seguente, in cui il voltmetro viene collegato ai capi della batteria, col puntale rosso sul polo positivo, per misurare la tensione su una lampadina



2) Intensità di corrente (Ampere) è definibile come la quantità di carica elettrica che attraversa una sezione di un conduttore nell'unità di tempo.

L'Intensità si misura con l'**amperometro**, uno strumento che sfrutta l'effetto magnetico delle correnti e si indica col simbolo **I**



3) Resistenza (Ohm) è definibile come la forza fisica che si oppone al passaggio della corrente elettrica all'interno di un materiale. Il simbolo della resistenza è **R**.

In funzione della resistenza è possibile classificare i materiali in 3 diverse categorie:

a) Conduttori;

b) Isolanti;

c) Semiconduttori.

Conduttori ed isolanti

Conduttori: sono i materiali che si lasciano attraversare con facilità dalla corrente elettrica, come i **metalli**, le soluzioni elettrolitiche (per esempio acqua e sale) e i gas ionizzanti (come all'interno dei tubi al neon).

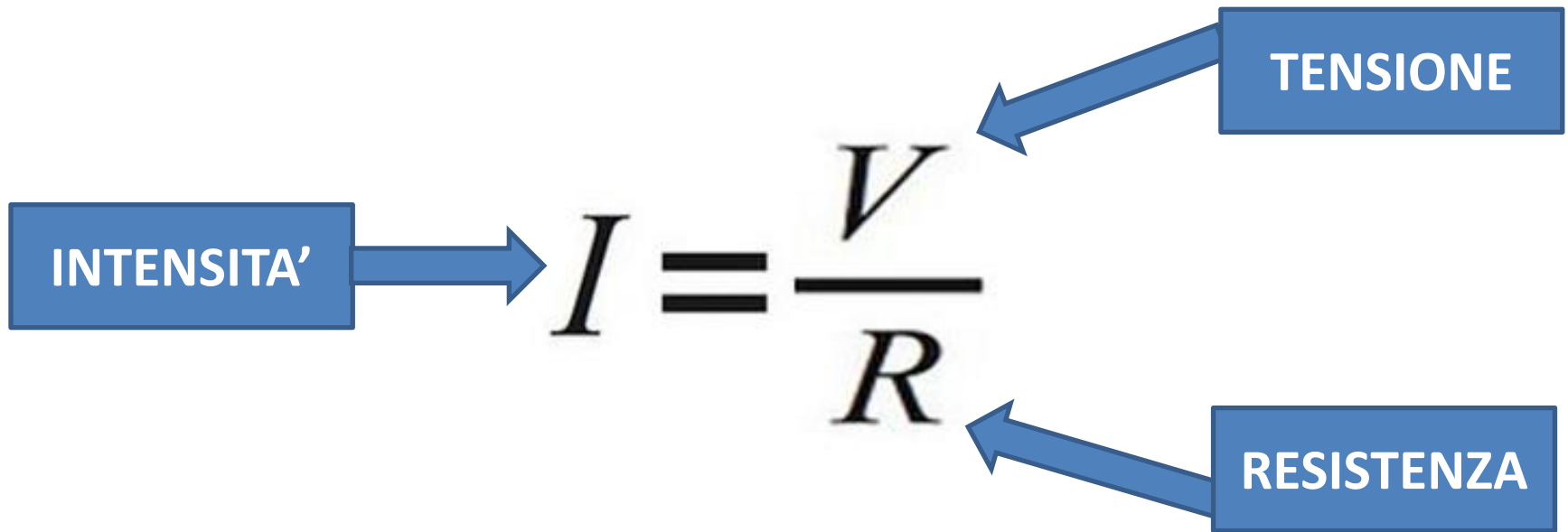
Isolanti: sono la **ceramica**, il **vetro**, la **gomma**, le **materie plastiche**, il **legno secco**, l'**olio** e altre sostanze che impediscono il passaggio della corrente elettrica.

Semi isolanti: hanno caratteristiche intermedie tra le due precedenti categorie

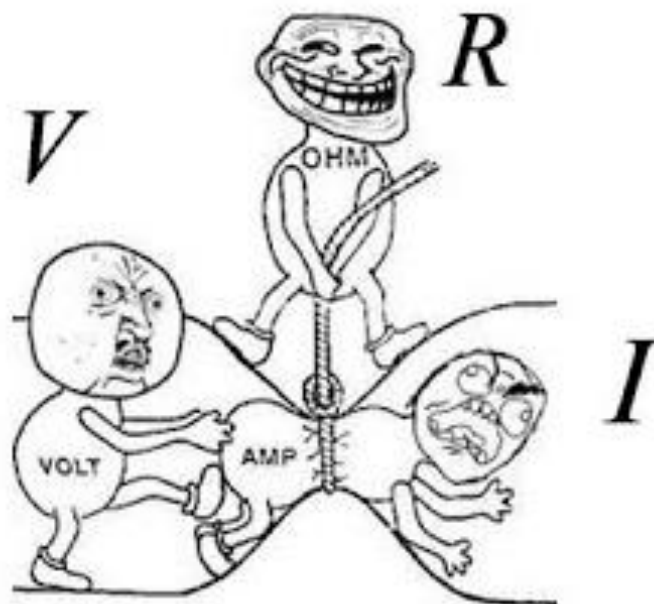
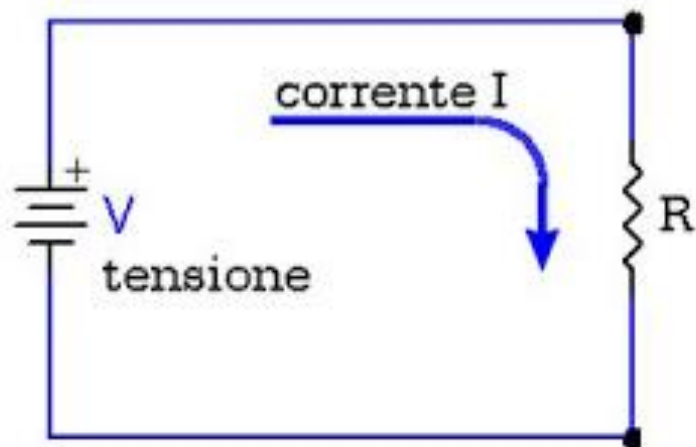
- 1) Tensione (Volt) “V”,** o *differenza di potenziale*, è una misura del dislivello elettrico che esiste fra due punti di un circuito.
- 2) Intensità di corrente (Ampere) “I”** è definibile come la quantità di carica elettrica che attraversa una sezione di un conduttore nell'unità di tempo.
- 3) Resistenza (Ohm) “R”** è definibile come la forza fisica che si oppone al passaggio della corrente elettrica all'interno di un materiale.

Le 3 grandezze sono legate dalla *legge di OHM:*

**l'intensità di corrente (I) è direttamente proporzionale alla
tensione (V) ed inversamente proporzionale alla resistenza (R)**



Legge di Ohm



$$I = \frac{V}{R}$$

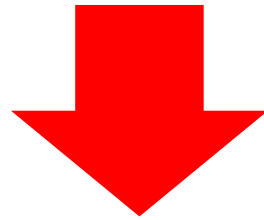
$$V = R \cdot I$$

La Resistenza (**R**) è influenzata da 3 fattori:

- **Tipo di materiale** di cui è composto il cavo (conduttore, isolante e semi conduttore);
- **Lunghezza del cavo** (più corto è meno resistenza incontrano gli elettroni nel percorso)
- **Sezione del cavo** (più piccolo è maggiore resistenza incontrata gli elettroni)

Oltre alle grandezze elettriche di cui abbiamo parlato (**I**, **V**, **R**) è importante ricordare anche la **POTENZA**.

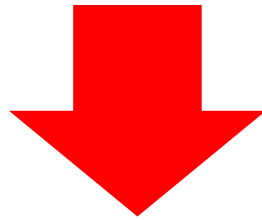
4) Potenza (watt) “w” definita *come energia liberata dal passaggio di corrente elettrica in un circuito.*



$$P(\text{watt}) = V(\text{volt}) \times I(\text{ampere})$$

$$P(\text{watt}) = V(\text{volt}) \times I(\text{ampere})$$

La **P** tiene anche conto del tempo
ovvero **1 ora** quindi



$$\text{wattora} = \underbrace{V(\text{volt}) \times I(\text{ampere})}_P \times \underbrace{1 \text{ ora (t)}}_t$$

TIPI DI CIRCUITI IN BASE AL LORO COLLEGAMENTO

1) CIRCUITI IN SERIE

2) CIRCUITI IN PARALLELO

cosa succede se un utilizzatore si dovesse fulminare?



**collegamento
in serie**



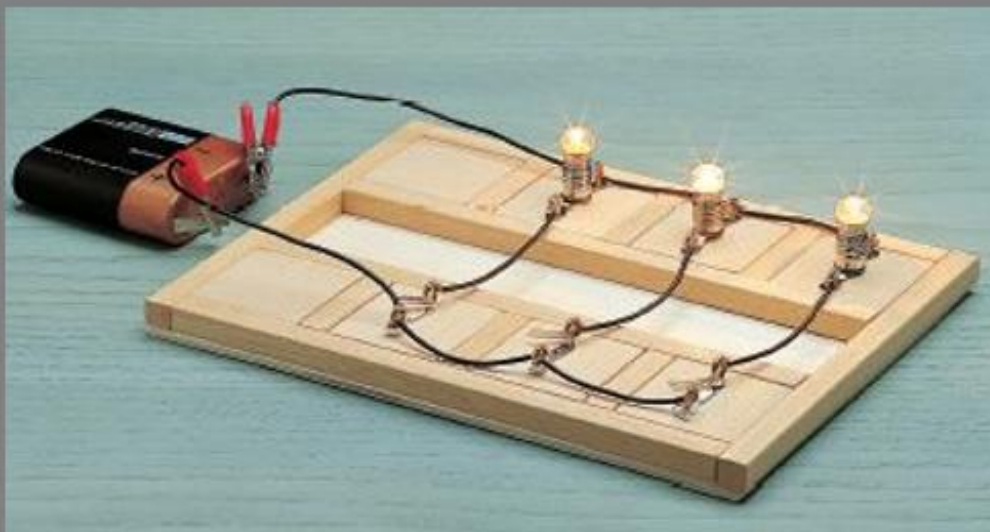
**collegamento
in parallelo**

circuito in parallelo

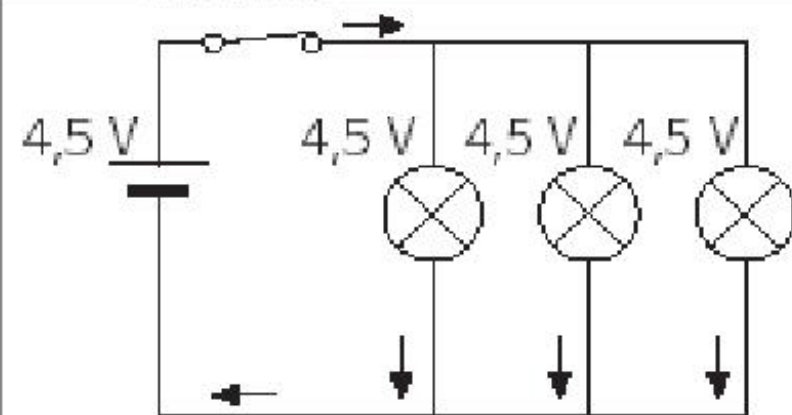
Per montare questo circuito occorrono: una pila da 4,5 volt, tre lampade da 4,5 volt, tre interruttori, filo elettrico.

Ogni apparecchio è collegato con una linea indipendente (*in parallelo*) alla linea di alimentazione e funziona alla tensione del generatore.

In questo circuito si possono utilizzare lampadine dello stesso voltaggio (tensione) del generatore di corrente



Schema circuito in parallelo

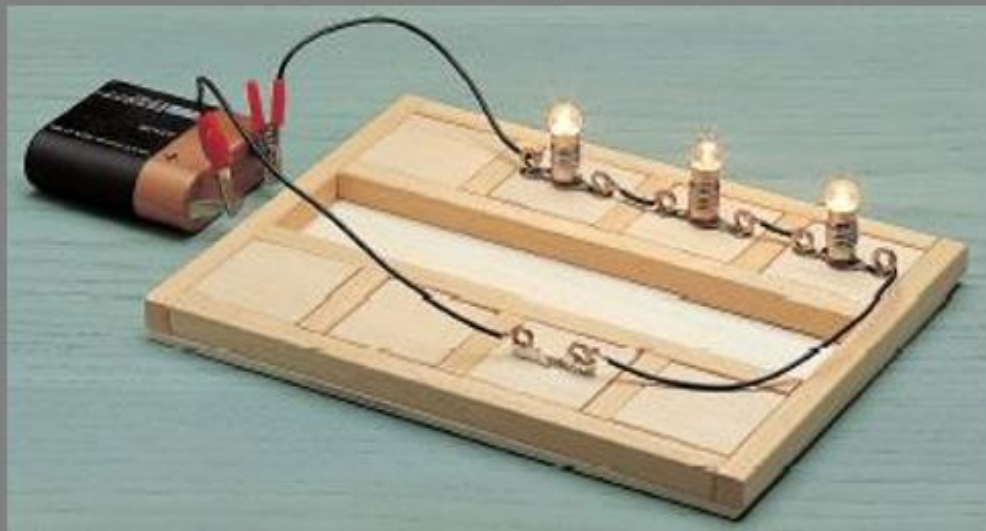


circuito in serie

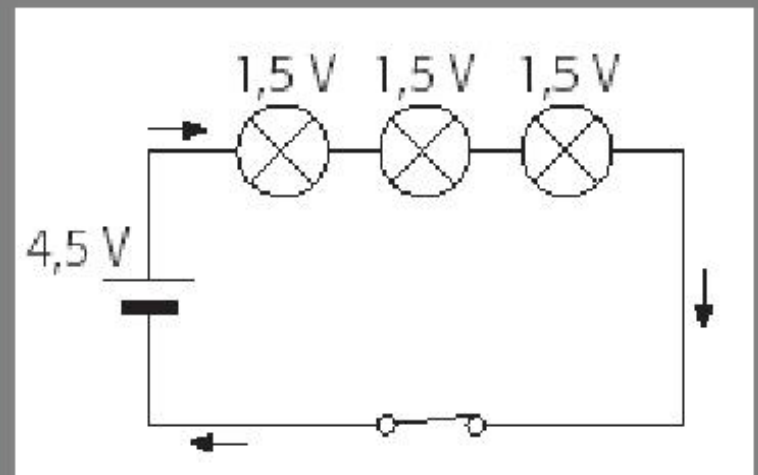
Per montare questo circuito occorrono: una pila da 4,5 volt, tre lampade da 1,5 volt, tre interruttori, filo elettrico.

Ogni apparecchio è collegato in fila con gli altri (*in serie*) sulla linea di alimentazione e la tensione del generatore è divisa tra le singole lampade.

In questo circuito si possono utilizzare lampadine che tutte insieme hanno stesso voltaggio (tensione) del generatore di corrente



Schema circuito in serie



ATTIVITA' DI LABORATORIO

GUIDA ALLA COSTRUZIONE DI UN
SAPIENTINO