

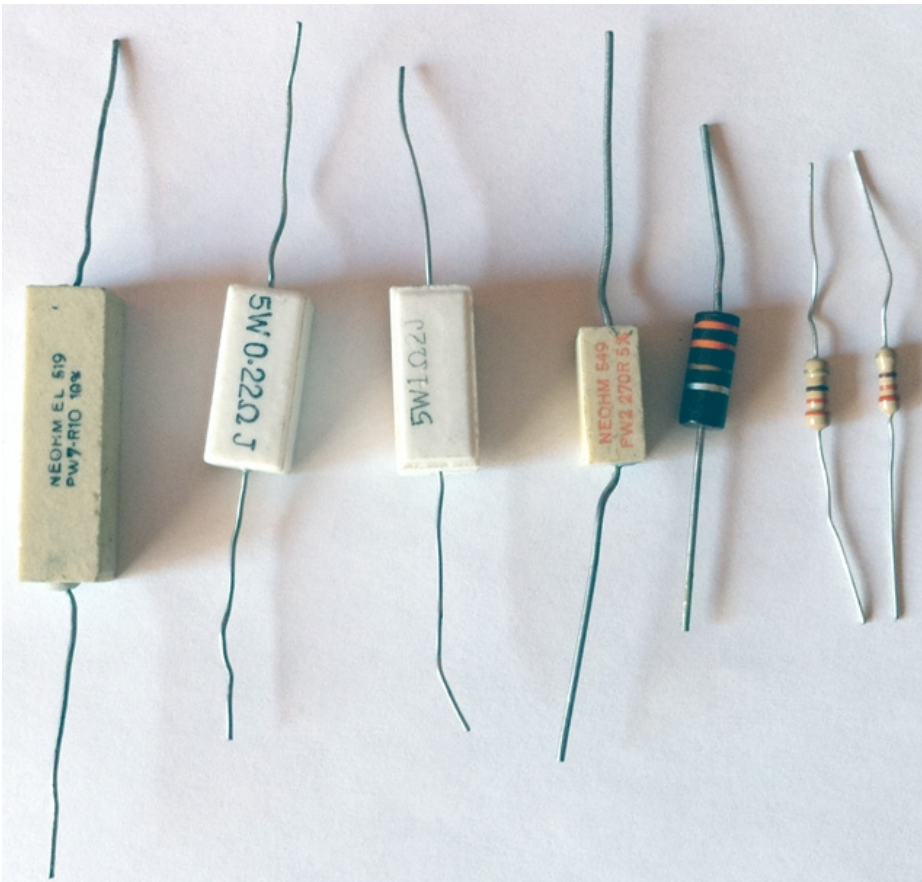
## Misurare la resistenza elettrica e verifica della tolleranza

In questa breve lezione vedremo:

- cosa vuol dire resistenza
- cosa è un resistore
- come si usa un multimetro per misurare la resistenza elettrica
- la tolleranza e come si calcola .

### Cosa è la resistenza?

La resistenza è l'opposizione al flusso di corrente e il componente chiamato **RESISTORE** è progettato per questo scopo. I resistori possono essere di molte forme e dimensioni, alcuni hanno un valore fisso ed altri sono variabili. L'immagine mostra i più comuni resistori che potete trovare in un laboratorio di elettronica.





## Unità di misura

L'**ohm** è l'unità di misura della resistenza e la sua unità di misura è indicata con la lettera greca  $\Omega$  (*omega*).

Il valore della resistenza di un circuito elettronico può variare da frazioni di ohm a molti milioni di ohm.

Utilizzeremo multipli e sottomultipli come da esempio:

- 1 Kiloohm = 1000 ohm
- 1 Megaohm = 1000000 ohm

Ohm, Kiloohm, Megaohm sono in genere abbreviati per questioni di praticità e quindi useremo la seguente notazione:

- ohm =  $\Omega$
- Kiloohm =  $K\Omega$
- Megaohm =  $M\Omega$

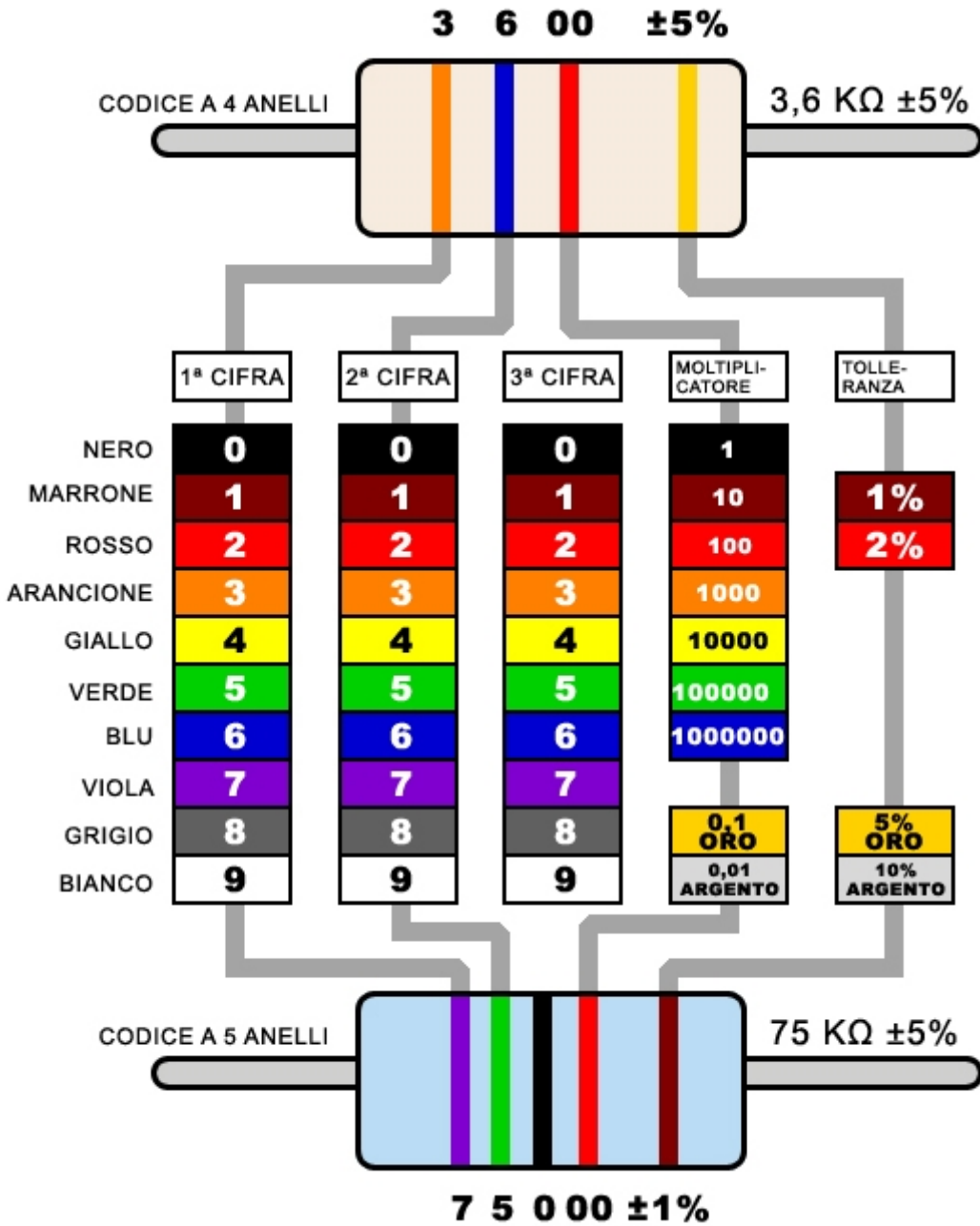
Alcuni esempi:

- 15 ohm = 15  $\Omega$
- 2.200 ohm = 2,2  $k\Omega$
- 47.000 ohm = 47  $K\Omega$
- 30.000 ohm = 30  $K\Omega$
- 2.700.000 ohm = 2,7  $M\Omega$

## Codice colore delle resistenze

Sul resistore le bande colorate indicano il valore di resistenza.

Fate riferimento alla seguente schema per identificare il valore della resistenza:



In laboratorio opererete con resistori che possono avere 4 o 5 bande colorate. L'immagine che segue mostra una resistenza di 1KΩ con il ±5% di tolleranza.



Resistore con valore di resistenza di  $1\text{K}\Omega$  con il  $\pm 5\%$  di tolleranza

## Cosa indica la tolleranza?

Il quarto o quinto anello, a seconda del tipo di resistenza che stiamo usando, indica il grado di precisione o tolleranza al quale il resistore è stato costruito. L'anello è chiamato genericamente anello di tolleranza e per i resistori a 4 anelli può avere il colore oro, argento, marrone o rosso e come indicato nel codice colori:

- oro =  $\pm 5\%$
- argento =  $\pm 10\%$
- marrone =  $\pm 1\%$
- rosso =  $\pm 2\%$

nel caso in cui tale fascia non fosse presente, la tolleranza è del  $\pm 20\%$

Esempio:

Supponiamo di avere un resistore con le seguenti fasce colorate:

ARANCIONE, ARANCIONE, MARRONE, ORO



Il suo valore di resistenza sarà:

$330\ \Omega$  con tolleranza  $\pm 5\%$

dire che la tolleranza è del  $\pm 5\%$  significa che i valori limiti di resistenza, massimo e minimo potranno essere:



$$R_{\max} (+5\%) = 330 + \frac{(330 \times 5)}{100} = 346,5\Omega$$

$$R_{\min} (-5\%) = 330 - \frac{(330 \times 5)}{100} = 313,5\Omega$$

Quindi il valore di resistenza potrà assumere i valori tra 346,5  $\Omega$  e 313,5  $\Omega$ .

### Ma cosa serve misurare la resistenza?

La misurazione di resistenza può essere utile in moltissimi casi, questi alcuni esempi:

- Verifica della continuità elettrica, ovvero valutare se un componente consente più o meno il passaggio di corrente.
- Verificare il valore di resistenza di un resistore quando il codice colori non è ben visibile.
- Misurare la resistenza di ingresso o uscita di un circuito.
- Verificare il funzionamento di un sensore o di un potenziometro (vedi più avanti)

### IMPORTANTISSIMO! DA NON DIMENTICARE

- Si può misurare il valore di resistenza solamente se il componente non è alimentato. La misurazione di resistenza viene effettuata applicando, da parte del multimetro, una piccola tensione (nel nostro caso batteria interna), il multimetro valuterà la quantità di corrente che fluisce nel componente e tradurrà il tutto in un valore di resistenza. Se il componente è alimentato il valore di resistenza rilevato sarà errato.
- La misura di resistenza deve essere fatta prima che il componente venga inserito nel circuito. Se effettuate la misurazione con componente nel circuito, misurerete la resistenza di tutto ciò che è collegato al componente in analisi.
- Dovete essere sicuri che il vostro strumento funzioni correttamente, dovete avere una resistenza di riferimento. Tipicamente il laboratorio di elettronica è fornito di resistenze di precisione e per verificare la taratura dello strumento può essere sufficiente munirsi di resistenze da 1K $\Omega$  e 10K $\Omega$  con tolleranza di  $\pm 1\%$

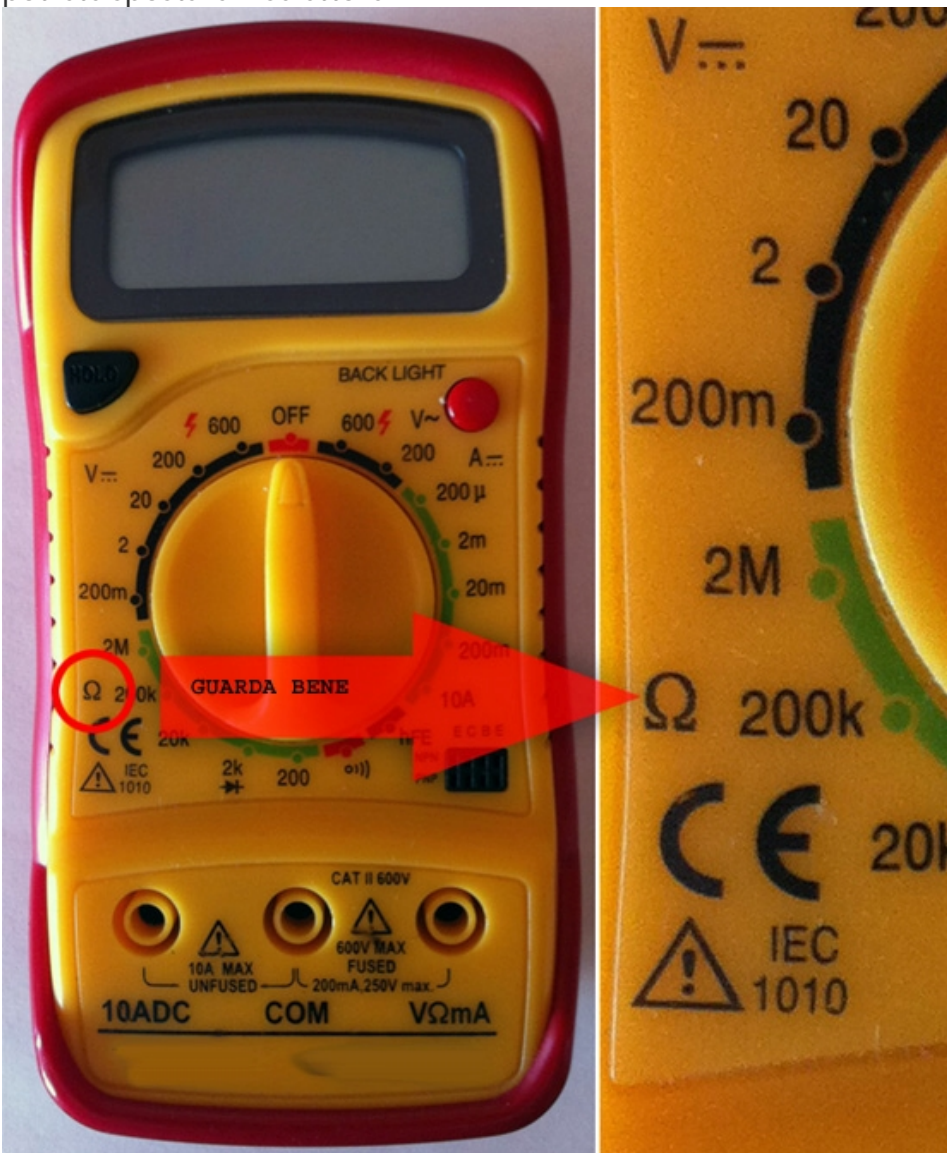
**Attenzione!** La misura di resistenza richiede l'uso della batteria interna del multimetro, se questa batteria è scarica le misure di resistenza risultano errate (i multimetri da banco

usano l'alimentazione esterna).

Nella misura di resistenza è indifferente l'ordine con cui vengono inseriti i puntali, la misura sarà sempre la stessa. Il multimetro digitale è dotato normalmente di un selettore che consente di selezionare la misurazione di resistenza in un determinato intervallo di valori. Altri intervalli sono riservati per la misurazione di altre grandezze elettriche.

## Usiamo lo strumento

Cercate il simbolo  $\Omega$  a fianco del selettore circolare, questo identifica l'intervallo in cui potrete spostare il selettore.





Nella zona identificata con  $\Omega$  avete 5 suddivisioni che vanno da  $200 \Omega$  a  $2 M\Omega$ , ciò vuol dire che a seconda di dove posizionate il selettore potrete misurare un valore massimo (valore di fondoscala) di  $200 \Omega$ ,  $2 K\Omega$ ,  $20K\Omega$ ,  $200K\Omega$ ,  $2M\Omega$ .

### Misura di resistenza

Come esercizio prendete una resistore lo coprite e verificiate se questo ha un valore di resistenza inferiore a  $2 K\Omega$ . Per far ciò bisognerà porre il selettore su un valore di fondoscala di  $2 K\Omega$ .

Si rileva un valore di  $0,978$ , che significa  $0,978 K\Omega$  (si noti che il selettore è posto su un fondoscala di  $2 K\Omega$ ), ovvero un valore commerciale di  $1 K\Omega$ , infatti come si evince dalla fotografia si possono notare i colori: MARRONE, NERO, ROSSO, ORO.



Ora misurate un resistore di valore diverso e vediamo se è al di sopra o al di sotto dei  $2 K\Omega$  di valore. La visualizzazione di **1** sul display significa che siete fuori scala





bisogna allora spostare il selettore su altro valore, spostatelo sul fondoscala di 20 K $\Omega$ .  
Leggerete 9,90 che indica 9,90 K $\Omega$ , quindi il resistore ha un valore commerciale di 10 K $\Omega$ :

**Adesso passiamo alla nostra misura:**

**Materiale occorrente.**

- N° 5 Resistore commerciale ;
- Multimetro;
- Calcolatrice;
- Cavetti di rame per le connessioni elettriche;

**Esecuzione dell'esperimento**

Dopo aver effettuato la lettura del valore dei resistori a noi assegnati, tramite il codice dei colori, effettuiamo il calcolo della tolleranza utilizzando il multimetro digitale, con le opportune portate effettuiamo la misura e la confrontiamo con i risultati dei valori calcolati ,infine effettuando i dovuti commenti o riflessioni e realizziamo una tabella di confronto.

R	VALORE LETTO (COD. COLORE)	R MIN	R MAX	VALORE MISURATO
1	%			
2	%			
3	%			
4	%			
5	%			