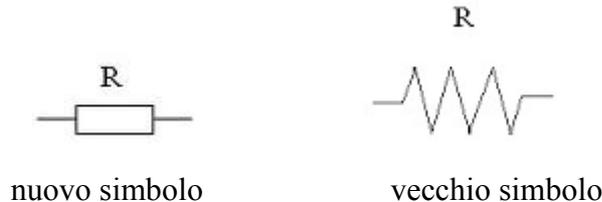


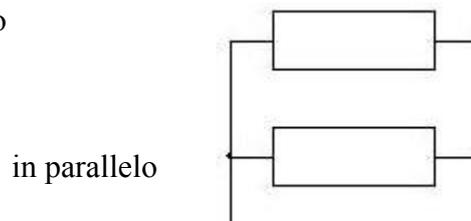
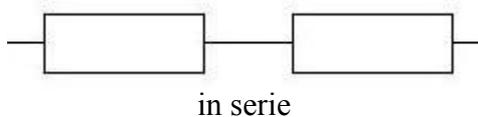
NOZIONI BASILARI DI ELETTROTECNICA

RESISTENZA

- La resistenza elettrica è la caratteristica dei materiali ad opporsi al passaggio della corrente elettrica al loro interno.
- Resistenza è una grandezza fisica indicata con il simbolo R; si misura in ohm, simbolo (Ω) [omega, ultima lettera dell'alfabeto greco]
- Negli schemi elettrici una resistenza generica (di cui quindi non è precisata la funzione) viene indicata con i simboli



- Classificazione delle resistenze
 - Grandi resistenze $R > 1 \text{ M } \Omega$ (1.000.000 di ohm)
 - Medie resistenze $R = 1 \Omega - 1 \text{ M } \Omega$
 - Resistenze piccole $R < 1 \Omega$
- Collegamento di due o più resistenze tra di loro



MISURA DELLA RESISTENZA

La resistenza si misura con un apposito strumento detto ohmetro (misuratore di ohm). Tutti i multimetri (tester) di uso comune sono dotati di una sezione di ohmetro. I multimetri più diffusi sono quelli a funzionamento digitale, che restituiscono il valore misurato tramite un display (visualizzatore) a LCD (liquid crystal diode, diodi a cristalli liquidi, o liquid crystal display). A questo tipo di strumento si fa riferimento di seguito.

Negli schemi elettrici l'ohmetro viene indicato con il simbolo



Importante: quando si misura la resistenza di un componente (cavo, lampadina o altro) questo NON deve essere sotto tensione, quindi per prima cosa dobbiamo assicurarci di averlo staccato dall'alimentazione. In caso contrario si rischia di danneggiare lo strumento.

L'ohmetro ha diverse portate: $\Omega \times 1$ $\Omega \times 10$ $\Omega \times 100$ $\Omega \times 1k$ (1000) etc.

La misura eseguita sarà tanto più precisa quanto più la portata sarà vicina al valore misurato.

Se il valore da misurare supera la portata impostata lo strumento lo indica con un segnale di overflow (fuori portata) di solito rappresentato da una cifra 1 all'estremità destra del display.

Se si verifica un overflow si deve aumentare progressivamente la portata fino ad ottenere una misura utile.

Attenzione! Per le portate più alte la misura viene di solito restituita mediante multipli:

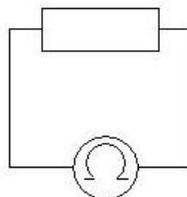
k Ω M Ω

ESPERIMENTI PRATICI sulla misura delle resistenze

1 – Prendere una lampadina a incandescenza a 24 V, montarla nel suo portalampade e misurare la resistenza ai morsetti di questo

$$R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

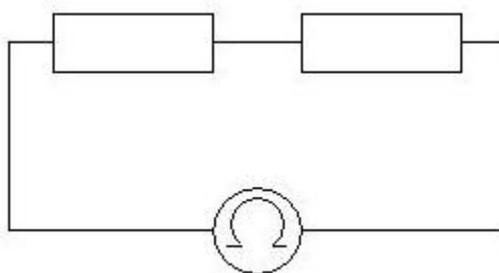
Ripetere la misura con lampade di diversa potenza



2 – Prendere due lampadine di uguale potenza e misurare separatamente la loro resistenza

$$R_1 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

$$R_2 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$



Collegare le due lampadine in serie e misurare la loro resistenza totale

$$R_{tot} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

Confrontare i tre valori: cosa se ne deduce? _____

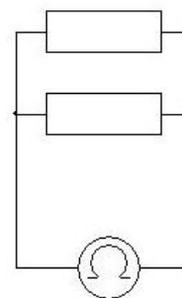
3 – Prendere due lampadine di uguale potenza e misurare separatamente la loro resistenza

$$R_1 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

$$R_2 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

Collegare le due lampadine in serie e misurare la loro resistenza totale

$$R_{tot} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$



Confrontare i tre valori: cosa se ne deduce? _____

4 – Prendere uno spezzone di cavo conduttore e rilevarne

lunghezza $l =$ _____ m sezione $S =$ _____ mm^2

resistenza $R_1 =$ _____ Ω

in serie al primo spezzone collegarne un altro con gli stessi valori di lunghezza e di sezione e

misurare la resistenza totale $R_t =$ _____ Ω con lunghezza totale $l_t =$ _____ m

Confrontare le tre serie di valori: cosa se ne deduce? _____

5 – Ripetere l'esperimento n. 4, collegando però i due spezzoni di cavo in parallelo

$l_t =$ _____ m $S_t =$ _____ mm^2 $R_t =$ _____ Ω

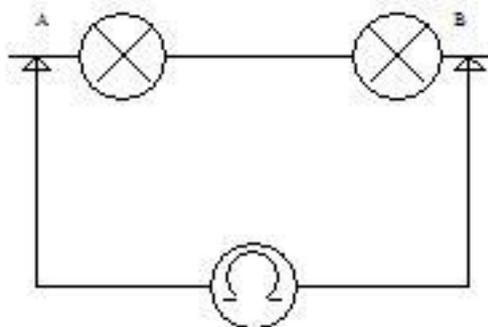
Confrontare i valori con quelli dell'esperimento precedente: cosa se ne deduce? _____

IMPIEGO DELL'OHMETRO COME PROVACIRCUITI

Nella verifica di funzionamento serve controllare che il circuito abbia o meno continuità.

La continuità non è altro che la resistenza del circuito misurata tra due punti opportunamente scelti

- Resistenza molto bassa (0 Ω o quasi) misurata con la portata più bassa indica la continuità del circuito, quindi la possibilità della corrente di circolare
- Resistenza molto alta (overflow o simile) misurata con la portata più alta indica l'isolamento (mancata continuità) tra i due punti di applicazione dei puntali e quindi l'impossibilità della corrente di circolare



indicazione ohmetro - 0 c'è continuità tra i punti A e B
indicazione ohmetro - molto alta, circuito interrotto tra A e B

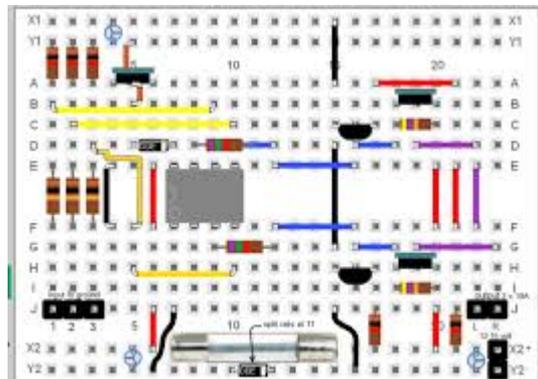
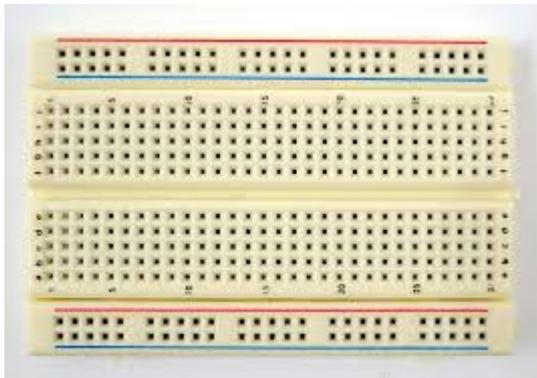
Attenzione! Durante le prove di continuità / isolamento con l'ohmetro occorre assicurarsi che il circuito non possa chiudersi su percorsi alternativi, falsando quindi il risultato ottenuto. Per evitare questo scollegare la parte da provare dal resto del circuito, almeno da un lato.

RESISTORI PER CIRCUITI ELETTRONICI

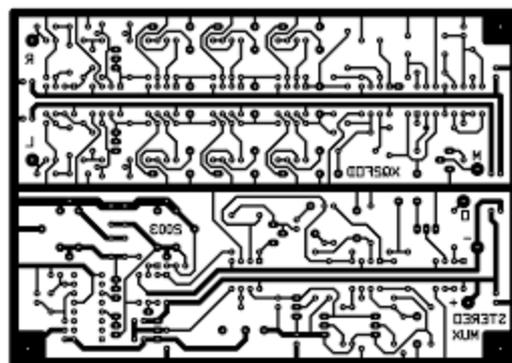
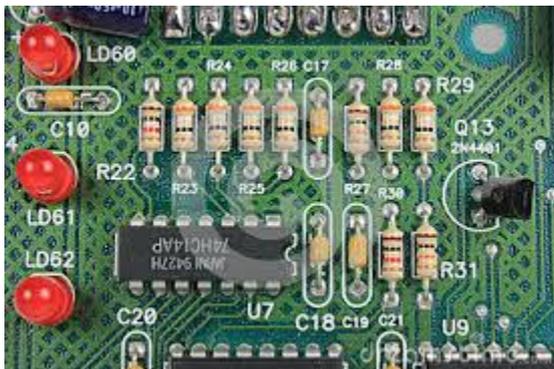
Nei circuiti elettronici vengono impiegate resistenze di dimensioni geometriche limitate, di forma generalmente cilindrica e dotate alle estremità di due conduttori di rame stagnato, detti reofori, per collegarle al resto dei componenti presenti nello stesso circuito.



Il collegamento viene eseguito mediante inserimento su apposite basette (breadboard) dotate di alloggiamenti a molla



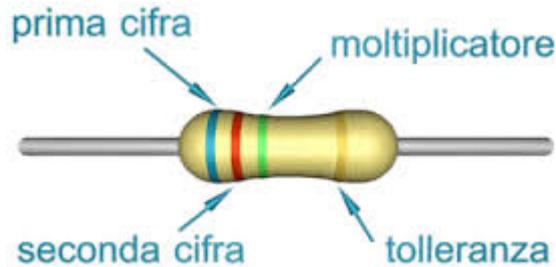
o tramite saldatura a stagno sui cosiddetti circuiti stampati.



Riconoscimento del valore di resistenza nei resistori elettronici tramite codice dei colori

I resistori sono costruiti e commercializzati con valori di resistenza predeterminati, a meno di una certa approssimazione (tolleranza)

Il valore commerciale di resistenza è dichiarato dal costruttore tramite un codice, riconosciuto a livello internazionale, basato su strisce, o bande, di colori diversi



COLORE	1° ANELLO	2° ANELLO	3° ANELLO	4° ANELLO
Nero	0	0	-	
Marrone	1	1	0	
Rosso	2	2	00	
Arancio	3	3	000	
Giallo	4	4	0000	
Verde	5	5	00000	
Blu	6	6	000000	
Viola	7	7		
Grigio	8	8		
Bianco	9	9		
Argento			X 0.01	10%
Oro			X 0.1	5%

Letture del valore

- Posizionare il resistore con le strisce colorate a sinistra (striscia di tolleranza a destra)
- Leggere e trascrivere in sequenza i valori indicati dalle bande colorate
 - Nell'esempio

azzurro	6
rosso	2
verde	x 100.000 (aggiungere 5 zeri)
oro	tolleranza 5 %

risultato 6.200.000 Ω (6,2 M Ω) ± 5%

Tolleranza

È difficile costruire componenti con valori assolutamente precisi e in molti casi questo non serve neppure. I costruttori indicano quindi una categoria di tolleranza, espressa come percentuale del valore nominale, entro cui il valore stesso può oscillare, in più o in meno.

Calcolo della tolleranza: dopo aver letto il valore nominale tramite il codice dei colori

- Calcolare il valore di tolleranza assoluto
- Aggiungere e togliere tale valore a quello nominale per avere la fascia di oscillazione
 - Nell'esempio valore nominale 6.200.000 Ω
 - Tolleranza assoluta 6.200.000 Ω x 5% = 6.200.000 x 5 / 100 = 310.000 Ω
 - Fascia di oscillazione R = da (6.200.000 + 310.000) a (6.200.000 - 310.000) =
= da 5.890.000 a 6.510.000 Ω = da 5,89 a 6,91 M Ω

ESPERIMENTI PRATICI con i resistori

1 – Prendere vari resistori e per ognuno di essi

- Leggere il valore nominale tramite il codice dei colori
- Calcolare la fascia di oscillazione in base alla tolleranza nominale
- Misurare il valore di resistenza con l'ohmetro
- Verificare se il valore reale, cioè quello misurato, rientra o meno nella fascia di tolleranza
- Trascrivere tutti i valori e le relative considerazioni

2 – Prendere vari gruppi di due o tre resistori e per ognuno di essi, dopo aver misurato il valore reale di ciascun resistore,

- Con l'aiuto di una breadboard collegare i resistori prima in serie, poi in parallelo e misurare la resistenza totale di ogni gruppo
- Trascrivere tutti i valori misurati

Confrontare i valori ottenuti con i diversi collegamenti: cosa se ne deduce? _____
