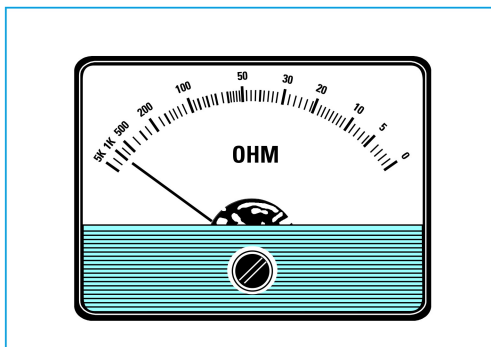


## RESISTENZE = unità di misura in OHM



Non tutti i materiali sono ottimi conduttori di **elettricità**.

Quelli che contengono **molti** elettroni liberi, come ad esempio **oro - argento - rame - alluminio - ferro - stagno**, sono ottimi conduttori di **elettricità**.

I materiali che contengono **pochissimi** elettroni liberi, come ad esempio **ceramica - vetro - legno - plastica - sughero**, non riescono in nessun modo a far scorrere gli **elettroni** e per questo sono chiamati **isolanti**.

Esistono inoltre dei materiali **intermedi** che non sono né **conduttori** né **isolanti**, come ad esempio il **nichelcromo**, la **costantana** e la **grafite**.

Tutti i materiali che offrono una **resistenza** a far scorrere gli **elettroni** vengono utilizzati in **elettronica** per costruire **resistenze - potenziometri - trimmer**, cioè dei componenti che **rallentano** il flusso degli **elettroni**.

L'unità di misura della **resistenza** elettrica, indicata con la lettera greca omega  $\Omega$ , è l'**ohm**.

Un **ohm** corrisponde alla resistenza che gli elettroni incontrano passando attraverso una **colonna di mercurio** lunga **1.063 millimetri** (**1 metro e 63 millimetri**), del **peso** di **14,4521 grammi**, posta ad una **temperatura** di **0 gradi**.

Oltre al valore **ohmico**, la resistenza ha un altro parametro molto importante: la potenza massima in **watt** che è in grado di dissipare senza essere **distrutta**.

Troverete perciò in commercio resistenze composte da polvere di **grafite** che hanno una potenza di **1/8 - 1/4 di watt**, altre di dimensioni leggermente **maggiori** da **1/2 watt** ed altre ancora, molto più grandi, da **1 - 2 watt** (vedi fig.43).

Per ottenere resistenze in grado di dissipare potenze sull'ordine dei **3 - 5 - 10 - 20 - 30 watt** si utilizza del filo di **nichelcromo** (vedi fig.47).

## A COSA servono le RESISTENZE

Una **resistenza** posta in serie ad un circuito provoca sempre una **caduta** di tensione perché **frena** il passaggio degli elettroni.

Se ad un conduttore in grado di lasciar passare un elevato numero di elettroni colleghiamo in serie un componente in grado di **frenare** il loro passaggio, è intuitivo che il loro **flusso** viene rallentato.

Per spiegarci meglio possiamo paragonare la **resistenza** ad una strozzatura nel tubo di un impianto idraulico (vedi fig.44).

Se il tubo non presenta nessuna strozzatura l'acqua scorre al suo interno senza incontrare nessuna resistenza.

Se lo restringiamo leggermente la strozzatura ridurrà la pressione dell'acqua, e se lo restringeremo ulteriormente l'acqua incontrerà una resistenza maggiore a proseguire.

Le **resistenze** vengono utilizzate in elettronica per **ridurre** la pressione, vale a dire la **tensione** in **volt**.

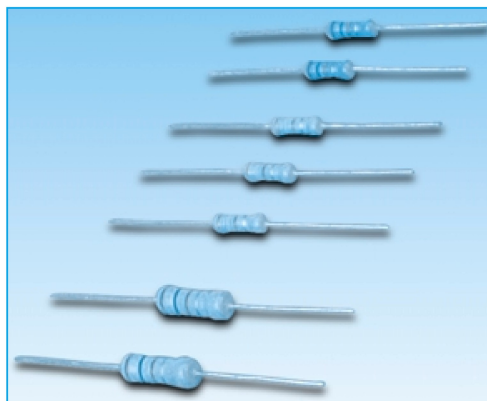
Quando una corrente elettrica incontra una **resistenza** che impedisce agli **elettroni** di scorrere liberamente questi si **surriscaldano**.

Molti dispositivi elettrici sfruttano questo **surriscaldamento** per produrre **calore**.

Ad esempio nel **saldatore** è presente una resistenza di **nichelcromo** che surriscaldandosi fa aumentare a tal punto la temperatura sulla **punta** di rame da far **sciogliere** lo stagno utilizzato nelle stagnature.

Anche nei **ferri da stiro** è presente una **resistenza** calcolata in modo da far raggiungere alla **piastra** una temperatura sufficiente per stirare i nostri indumenti senza bruciarli.

All'interno delle lampadine è presente una resistenza di **tungsteno** in grado di raggiungere elevate temperature senza fondersi e gli elettroni surriscaldandola la rendono **incandescente** a tal punto da farle emettere una **luce**.



Avanti

Indietro

Zoom

Zoom

Indice

Sommario

Esci

Le misure più utilizzate in campo elettronico sono:

= ohm  
 k = kilohm  
 M = megaohm

1 megaohm = 1.000.000 ohm  
 1 kilohm = 1.000 ohm  
 10.000 ohm = 10 kilohm  
 10.000 ohm = 0,01 megaohm


**TABELLA N.5 CONVERSIONE ohm**

ohm	: 1.000	→	kilohm
ohm	: 1.000.000	→	megaohm
kilohm	x 1.000	→	ohm
kilohm	: 1.000	→	megaohm
megaohm	x 1.000	→	kilohm
megaohm	x 1.000.000	→	ohm

**ESEMPI**

1.500 ohm corrispondono a :  
 1.500 : 1.000 = 1,5 kilohm

0,56 megaohm corrispondono a :  
 0,56 x 1.000.000 = 560.000 ohm



**SIMBOLO GRAFICO**

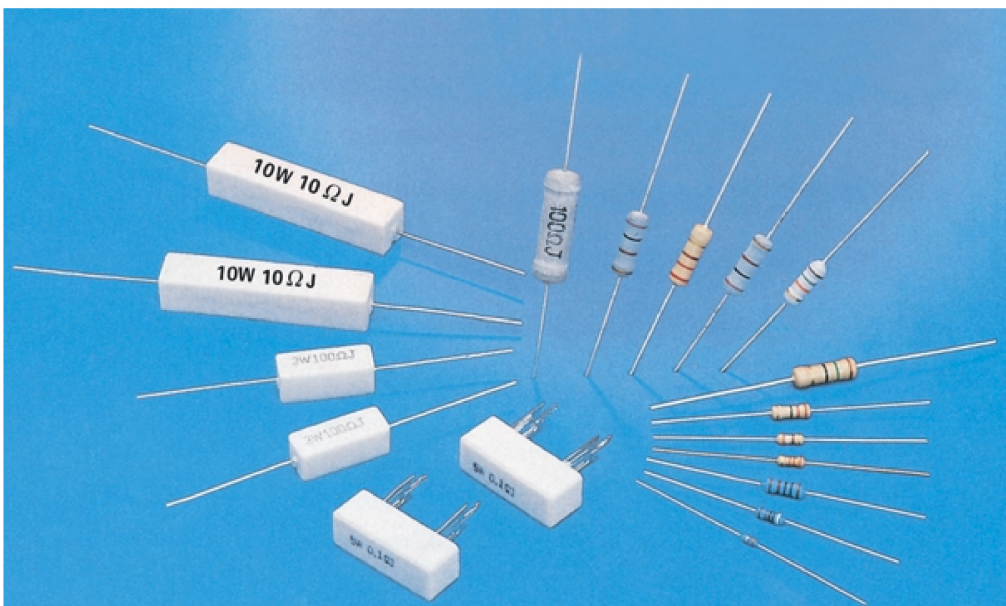









Fig.43 Le resistenze da 1/8 - 1/4 - 1/2 - 1 watt utilizzate in elettronica hanno la forma di piccoli cilindri provvisti di due sottili terminali. In queste resistenze il valore ohmico si ricava dalle quattro fasce colorate stampigliate sui loro corpi (vedi fig.46). Le resistenze da 3 - 5 - 7 - 10 - 15 watt hanno un corpo rettangolare in ceramica con sopra stampigliato il loro valore ohmico e la loro potenza in watt.

- Avanti 
- Indietro 
- Zoom 
- Zoom 
- Indice 
- Sommario 
- Esci 

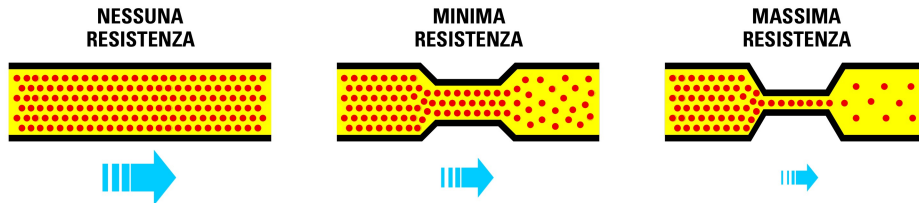


Fig.44 Possiamo paragonare una "resistenza" ad una strozzatura posta in serie ad un conduttore per ridurre il regolare flusso di elettroni. Una resistenza con un "basso" valore ohmico (media strozzatura) ridurrà molto meno il flusso degli elettroni rispetto ad una resistenza con un "elevato" valore ohmico (strozzatura maggiore).

	1ª CIFRA	2ª CIFRA	MOLTIPLICAT.	TOLLERANZA
NERO	====	0	x 1	10% ARGENTO
MARRONE	1	1	x 10	5% ORO
ROSSO	2	2	x 100	
ARANCIONE	3	3	x 1.000	
GIALLO	4	4	x 10.000	
VERDE	5	5	x 100.000	
AZZURRO	6	6	x 1.000.000	
VIOLA	7	7	ORO : 10	
GRIGIO	8	8		
BIANCO	9	9		

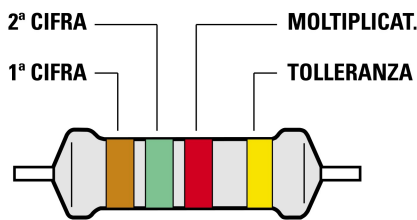


Fig.45 Le 4 fasce colorate che appaiono sul corpo delle resistenze servono per ricavare il loro valore ohmico. Nella Tabella sottostante riportiamo i valori Standard.

### VALORI STANDARD delle RESISTENZE

In commercio non trovate qualsiasi valore **ohmico**, ma solo i valori **standard** riportati in questa **Tabella**.

TABELLA N.6

1,0 ohm	10 ohm	100 ohm	1.000 ohm	10.000 ohm	100.000 ohm	1,0 megaohm
1,2 ohm	12 ohm	120 ohm	1.200 ohm	12.000 ohm	120.000 ohm	1,2 megaohm
1,5 ohm	15 ohm	150 ohm	1.500 ohm	15.000 ohm	150.000 ohm	1,5 megaohm
1,8 ohm	18 ohm	180 ohm	1.800 ohm	18.000 ohm	180.000 ohm	1,8 megaohm
2,2 ohm	22 ohm	220 ohm	2.200 ohm	22.000 ohm	220.000 ohm	2,2 megaohm
2,7 ohm	27 ohm	270 ohm	2.700 ohm	27.000 ohm	270.000 ohm	2,7 megaohm
3,3 ohm	33 ohm	330 ohm	3.300 ohm	33.000 ohm	330.000 ohm	3,3 megaohm
3,9 ohm	39 ohm	390 ohm	3.900 ohm	39.000 ohm	390.000 ohm	3,9 megaohm
4,7 ohm	47 ohm	470 ohm	4.700 ohm	47.000 ohm	470.000 ohm	4,7 megaohm
5,6 ohm	56 ohm	560 ohm	5.600 ohm	56.000 ohm	560.000 ohm	5,6 megaohm
6,8 ohm	68 ohm	680 ohm	6.800 ohm	68.000 ohm	680.000 ohm	6,8 megaohm
8,2 ohm	82 ohm	820 ohm	8.200 ohm	82.000 ohm	820.000 ohm	8,2 megaohm

- Avanti
- Indietro
- Zoom
- Zoom
- Indice
- Sommario
- Esci

TABELLA n.7

I COLORI CHE TROVERETE SUL CORPO DELLE RESISTENZE

1,0 ohm 	10 ohm 	100 ohm 	1.000 ohm 	10.000 ohm 	100.000 ohm 	1,0 Mohm 
1,2 ohm 	12 ohm 	120 ohm 	1.200 ohm 	12.000 ohm 	120.000 ohm 	1,2 Mohm 
1,5 ohm 	15 ohm 	150 ohm 	1.500 ohm 	15.000 ohm 	150.000 ohm 	1,5 Mohm 
1,8 ohm 	18 ohm 	180 ohm 	1.800 ohm 	18.000 ohm 	180.000 ohm 	1,8 Mohm 
2,2 ohm 	22 ohm 	220 ohm 	2.200 ohm 	22.000 ohm 	220.000 ohm 	2,2 Mohm 
2,7 ohm 	27 ohm 	270 ohm 	2.700 ohm 	27.000 ohm 	270.000 ohm 	2,7 Mohm 
3,3 ohm 	33 ohm 	330 ohm 	3.300 ohm 	33.000 ohm 	330.000 ohm 	3,3 Mohm 
3,9 ohm 	39 ohm 	390 ohm 	3.900 ohm 	39.000 ohm 	390.000 ohm 	3,9 Mohm 
4,7 ohm 	47 ohm 	470 ohm 	4.700 ohm 	47.000 ohm 	470.000 ohm 	4,7 Mohm 
5,6 ohm 	56 ohm 	560 ohm 	5.600 ohm 	56.000 ohm 	560.000 ohm 	5,6 Mohm 
6,8 ohm 	68 ohm 	680 ohm 	6.800 ohm 	68.000 ohm 	680.000 ohm 	6,8 Mohm 
8,2 ohm 	82 ohm 	820 ohm 	8.200 ohm 	82.000 ohm 	820.000 ohm 	8,2 Mohm 

Fig.46 In questa Tabella riportiamo i 4 colori presenti sulle resistenze. Se nella 3° fascia è presente il colore "oro", il valore delle prime due cifre va diviso x 10.

Avanti

Indietro

Zoom

Zoom

Indice

Sommario

Esci

## CODICE dei COLORI

Quando acquisterete le vostre prime **resistenze** scoprirete che il loro valore **ohmico** non è stampigliato sul loro corpo con dei **numeri**, bensì con **quattro fasce colorate**.

Inizialmente ciò procura ad un principiante non poche difficoltà, perché non sapendo ancora **decifrare** questi colori non può conoscere il valore **ohmico** della resistenza che si ha in mano.

Ogni colore che appare sul corpo di queste resistenze corrisponde ad un preciso numero, come potete vedere anche dalla **Tabella N.7**.

Per ricordare l'associazione colore - numero c'è chi prende come colore di partenza il **verde**, che corrisponde al numero **5**, poi memorizza che, scendendo verso il numero **0**, il **giallo** corrisponde al **4**, l'**arancio** corrisponde al **3** ecc.:

giallo	= 4
arancio	= 3
rosso	= 2
marrone	= 1
nero	= 0

mentre salendo verso il numero **9**, il **blu** corrisponde al **6**, il **viola** corrisponde al **7** ecc.:

blu	= 6
viola	= 7
grigio	= 8
bianco	= 9

Le **quattro fasce** riportate sul corpo di ogni resistenza (vedi fig.45) ci permettono di ricavare un **numero** di più cifre che ci indica il reale valore in **ohm**.

**1° fascia** - primo numero della cifra.

Se questa fascia è di colore **rosso**, il primo numero è un **2**, se questa fascia è di colore **blu** questo numero è un **6** ecc.

**2° fascia** - secondo numero della cifra.

Se questa fascia è di colore **rosso**, il secondo numero è nuovamente un **2**, se troviamo un **viola** è un **7** ecc.

**3° fascia** - zeri da aggiungere alla cifra determinata con i primi due colori.

Se troviamo un **marrone** dobbiamo aggiungere **uno 0**, se troviamo un **rosso** dobbiamo aggiungere **due 00**, se troviamo un **arancio** dobbiamo aggiungere **tre 000**, se troviamo un **giallo** dobbiamo aggiungere **quattro 0.000**, se troviamo un **verde**

dobbiamo aggiungere **cinque 00.000**, se troviamo un **blu** dobbiamo aggiungere **sei 000.000**.

Se la **terza fascia** è di colore **oro** dobbiamo dividere **x 10** il numero ricavato con le prime due fasce.

Se invece la **terza fascia** è di colore **argento** dobbiamo dividere **x 100** il numero ricavato con le prime due fasce.

**4° fascia** - quest'ultima fascia indica la **tolleranza** della resistenza, vale a dire di quanto può variare in **più** o in **meno** il **numero**, cioè il valore **ohmico**, che abbiamo ricavato con le prime **3 fasce**.

Se la **quarta fascia** è di colore **oro** la resistenza ha una tolleranza del **5%**.

Se la **quarta fascia** è di colore **argento** la resistenza ha una tolleranza del **10%**.

Se, ad esempio, con il **codice dei colori** abbiamo ricavato un valore di **2.200 ohm** e la **quarta fascia** è di colore **oro**, la resistenza non potrà mai avere un valore **inferiore** a **2.090 ohm** o **superiore** a **2.310 ohm**, infatti:

$$(2.200 : 100) \times 5 = 110 \text{ ohm}$$

$$2.200 - 110 = 2.090 \text{ ohm}$$

$$2.200 + 110 = 2.310 \text{ ohm}$$

Se la **quarta fascia** fosse stata di colore **argento**, la resistenza non avrebbe mai avuto un valore **inferiore** a **1.980 ohm** o **superiore** a **2.420 ohm** infatti:

$$(2.200 : 100) \times 10 = 220 \text{ ohm}$$

$$2.200 - 220 = 1.980 \text{ ohm}$$


$$2.200 + 220 = 2.420 \text{ ohm}$$

**Nota:** ovviamente una resistenza da **2.200 ohm** con una **tolleranza** del **10%** può risultare da **2.190 ohm** oppure da **2.230 ohm**.

TABELLA N.8

Colore	1°	2°	3°	4°
Nero	= 0	=	=	=
Marrone	1	1	0	=
Rosso	2	2	00	=
Arancio	3	3	000	=
Giallo	4	4	0.000	=
Verde	5	5	00.000	=
Blu	6	6	000.000	=
Viola	7	7	=	=
Grigio	8	8	=	=
Bianco	9	9	=	=
Oro	=	=	divide x 10	toller. 5%
Argento	=	=	divide x 100	toller. 10%


Avanti 

Indietro 

Zoom 

Zoom 

Indice 

Sommario 

Esci 

Nella **Tabella N.8** riportiamo i valori **numerici** che ci servono per ricavare il valore **ohmico** di una resistenza in funzione dei **colori** riportati sul suo corpo con **quattro fasce**.

Come potete notare non troverete mai nella **terza fascia** i colori **viola - grigio - bianco**.

Se nella **terza fascia** appare il colore **nero**, ricordate che in questo caso non ha nessun significato. Ad esempio una resistenza da **56 ohm** ha sul corpo questi colori: **Verde (5) - Blu (6) - Nero (=)**.

### COME LEGGERE I CODICI COLORI

Un altro problema che incontrano i principianti è quello di **capire** da quale lato del **corpo** si deve iniziare a leggere il valore della resistenza, cioè da quale colore iniziare.

Se tenete presente che la **quarta fascia** è sempre colorata in **oro** o in **argento** (vedi **Tabella N.8**), il **colore** dal quale iniziare sarà sempre quello sul lato **opposto**.

Supponiamo però che in qualche resistenza questa **quarta fascia** si sia cancellata, oppure che si confonda il **rosso** con l'**arancio** oppure il **verde** con il **blu**.

In questi casi dovete sempre ricordare che il **numero** che otterrete deve corrispondere ad uno dei **valori standard** riportati nella **Tabella N.6**.

Provate a fare un po' di pratica "indovinando" il **valore ohmico** che hanno queste resistenze, e poi confrontate le vostre risposte con quelle che trovate di seguito.

<b>A</b>	<b>rosso</b>	<b>rosso</b>	<b>arancio</b>	<b>oro</b>
<b>B</b>	<b>argento</b>	<b>rosso</b>	<b>viola</b>	<b>giallo</b>
<b>C</b>	<b>marrone</b>	<b>nero</b>	<b>nero</b>	<b>oro</b>
<b>D</b>	<b>grigio</b>	<b>rosso</b>	<b>marrone</b>	<b>argento</b>
<b>E</b>	<b>arancio</b>	<b>arancio</b>	<b>verde</b>	<b>oro</b>
<b>F</b>	<b>marrone</b>	<b>nero</b>	<b>oro</b>	<b>oro</b>
<b>G</b>	<b>giallo</b>	<b>viola</b>	<b>giallo</b>	<b>argento</b>

### Soluzione

**A = 2-2-000** (22.000 ohm tolleranza 5%).

**B =** una resistenza non può mai avere come **1° fascia** il colore **argento**, quindi dovete necessariamente capovolverla per conoscere il suo valore: **4-7-00** (4.700 ohm tolleranza 10%).

**C = 1-0-=-** (10 ohm tolleranza 5%).

**D = 8-2-0** (820 ohm tolleranza 10%).

**E = 3-3-00.000** (3.300.000 ohm = 3,3 megaohm).

**F = 1-0-=-** (poiché la terza cifra è un **oro** che divide **x10**, la resistenza sarà da **10 : 10 = 1 ohm** con una **tolleranza del 5%**).

**G = 4-7-0.000** (470.000 ohm tolleranza 10%).

### RESISTENZE A FILO

Il valore delle resistenze a filo, che hanno sempre dei bassi valori ohmici, viene impresso sul loro corpo con i **numeri** (vedi fig.47).

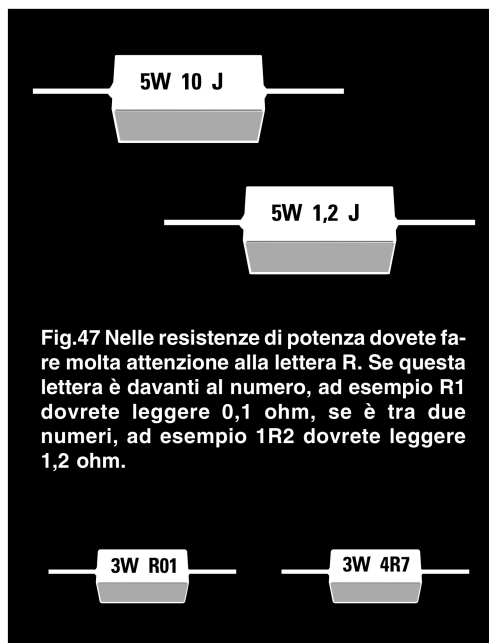
Quindi se sul corpo appare scritto **0,12 ohm** o **1,2 ohm** oppure **10 ohm**, questo è l'esatto valore **ohmico** della resistenza.

Tenete comunque presente che se davanti al **numero** si trova la lettera **R**, questa va sostituita con lo **zero (0)**, mentre se la **R** è inserita tra due numeri va sostituita con una **virgola (,)**.

Se sul corpo appare scritto **R01** o **R12** o **R1** oppure **R10**, dovete sostituire la **R** con il numero **0**, perciò il valore di queste resistenze è di **0,01 ohm**, **0,12 ohm**, **0,1 ohm**, e **0,10 ohm**.

**Nota:** dire **0,1 ohm** è lo stesso che dire **0,10 ohm**.

Se invece la lettera **R** è posta tra due numeri, ad esempio **1R2** o **4R7** oppure **2R5**, dovete sostituire la **R** con una **virgola (,)** di conseguenza il valore di queste resistenze è di **1,2 ohm**, **4,7 ohm** e **2,5 ohm**.



**Fig.47** Nelle resistenze di potenza dovete fare molta attenzione alla lettera **R**. Se questa lettera è davanti al numero, ad esempio **R1** dovete leggere **0,1 ohm**, se è tra due numeri, ad esempio **1R2** dovete leggere **1,2 ohm**.

Avanti

Indietro

Zoom

Zoom

Indice

Sommario

Esci

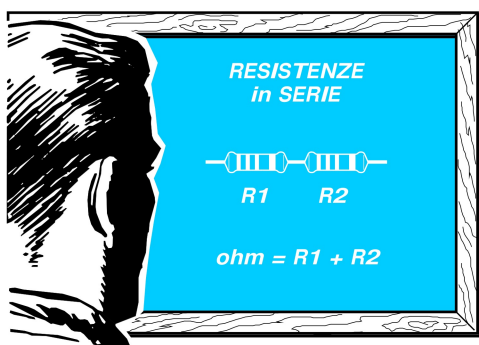
## RESISTENZE in SERIE o in PARALLELO

Collegando due resistenze in **serie** il valore ohmico di **R1** si **somma** al valore di **R2**.

Ad esempio, se **R1** ha un valore di **1.200 ohm** e **R2** di **1.500 ohm** otterremo una resistenza che ha questo valore:

$$\text{ohm} = R1 + R2$$

$$1.200 + 1.500 = 2.700 \text{ ohm}$$



Collegando due resistenze in **parallelo** il valore ohmico **totale** risulta **inferiore** al valore ohmico della resistenza **più piccola**.

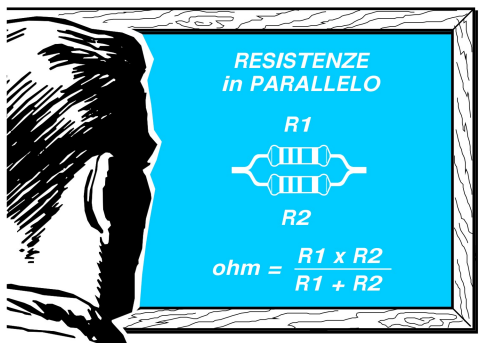
Quindi se **R1** è da **1.200 ohm** ed **R2** da **1.500 ohm** noi otterremo un valore **inferiore** a **1.200 ohm**.

La formula per conoscere quale valore si ottiene collegando in **parallelo** due resistenze è la seguente:

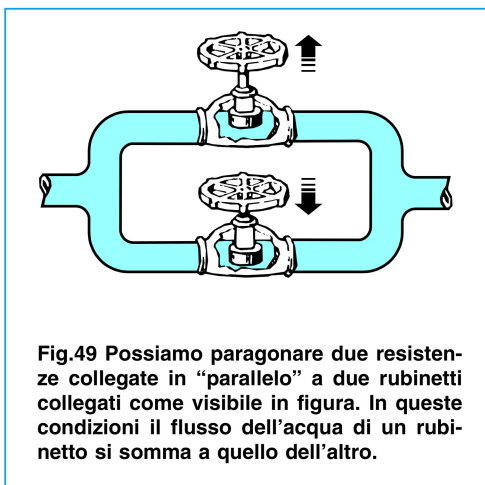
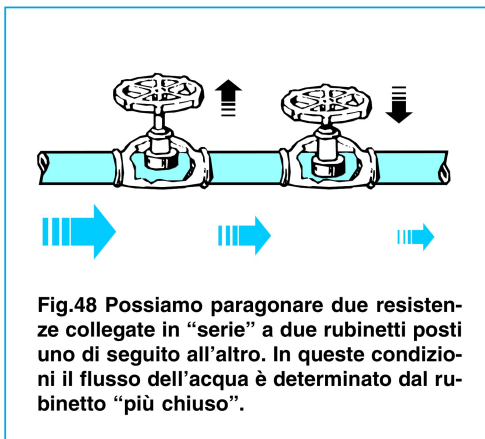
$$\text{ohm} = (R1 \times R2) : (R1 + R2)$$

Nel nostro caso avremo una resistenza da:

$$(1.200 \times 1.500) : (1.200 + 1.500) = 666,66 \text{ ohm}$$



Per capire la differenza tra un collegamento in **serie** ed un collegamento in **parallelo** guardate gli esempi nelle figg.48-49.



## TRIMMER

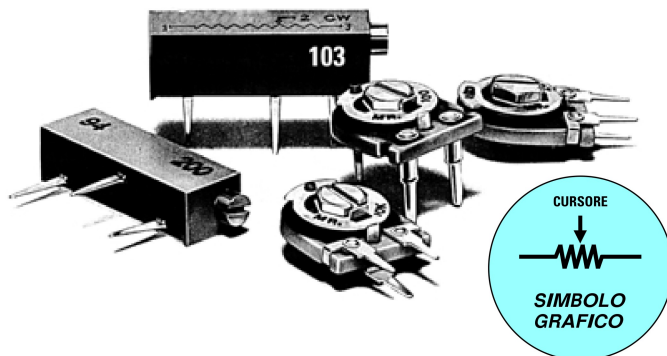
Quando in un circuito elettronico occorre una resistenza in grado di fornire in modo graduale un valore **ohmico variabile** da **0 ohm** fino al suo valore **massimo**, dobbiamo utilizzare un componente chiamato **trimmer**.

Questo componente viene raffigurato negli schemi elettrici con lo stesso simbolo di una resistenza a cui viene aggiunto una **freccia centrale** chiamata **corsore** (vedi fig.50).

Quando vedete questo simbolo sappiate che il valore ohmico della resistenza può essere **variato** da un minimo ad un massimo ruotando semplicemente il suo **corsore** da un estremo all'altro.

- Avanti
- Indietro
- Zoom
- Zoom
- Indice
- Sommario
- Esci

Fig.50 Il simbolo grafico utilizzato negli schemi elettrici per raffigurare un qualsiasi Trimmer o Potenziometro è identico a quello di una comune resistenza con l'aggiunta di una "freccia".



Un trimmer da 1.000 ohm può essere regolato in modo da ottenere un valore di 0,5 - 1 - 2 - 3 - 10 ohm oppure 240,3 - 536,8 ohm - 910,5 - 999,9 ohm fino ad arrivare ad un massimo di 1.000 ohm. Con un trimmer da 47.000 ohm potremo ottenere qualsiasi valore ohmico compreso tra 0 e 47.000 ohm.

- 1 aggiunge 0
- 2 aggiunge 00
- 3 aggiunge 000
- 4 aggiunge 0000
- 5 aggiunge 00000

Quindi se sul corpo del trimmer è scritto 151 l'esatto valore ohmico è di 150 ohm. Se è scritto 152 dopo il numero 15 dobbiamo aggiungere due zeri, quindi l'esatto valore ohmico è di 1.500 ohm. Se è scritto 223 dopo il numero 22 dobbiamo aggiungere tre zeri, quindi l'esatto valore ohmico è di 22.000 ohm.

I trimmer, costruiti normalmente in Giappone - Taiwan - Corea - Hong Kong, sono siglati con un codice molto semplice: l'ultima cifra della sigla viene sostituita con un numero che indica quanti zeri bisogna aggiungere.

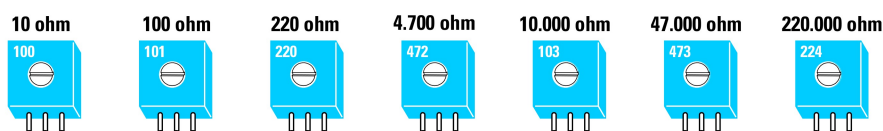


Fig.51 In quasi tutti i Trimmer il valore ohmico viene indicato utilizzando 3 numeri. I primi due numeri sono significativi mentre il 3° numero indica quanti "zeri" occorre aggiungere alle prime due cifre. Se sul corpo è stampigliato 100 il trimmer è da 10 ohm. Se è stampigliato 101 il trimmer è da 100 ohm, se è stampigliato 472 è da 4.700 ohm.

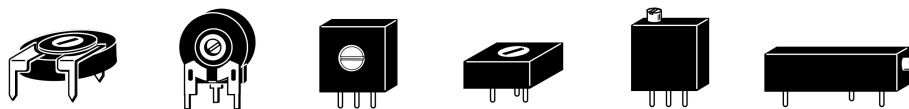


Fig.52 I trimmer possono essere reperiti con forme e dimensioni diverse e con i terminali disposti in modo da poterli montare sul circuito stampato in verticale o in orizzontale.

- Avanti
- Indietro
- Zoom
- Zoom
- Indice
- Sommario
- Esci



## POTENZIOMETRI

I potenziometri hanno la stessa funzione dei **trimmer** e si differenziano da questi solo perché il loro cursore risulta collegato ad un **perno** sul quale è possibile fissare una **manopola** (vedi fig.53).

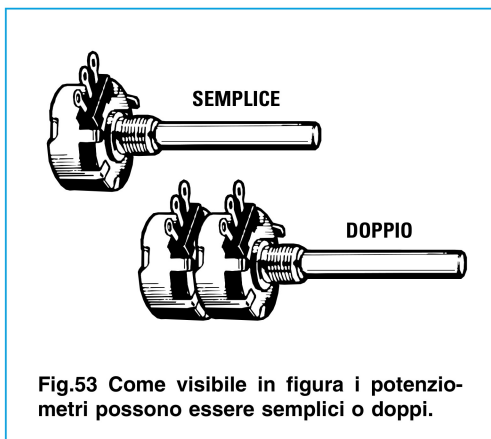


Fig.53 Come visibile in figura i potenziometri possono essere semplici o doppi.

In tutte le radio, gli amplificatori o i registratori sono presenti dei potenziometri per regolare il **volume del suono** ed i **toni alti e bassi**.

I potenziometri, **rotativi** o a **slitta** (vedi fig.54), possono essere **lineari** oppure **logaritmici**.

I potenziometri **lineari** presentano la caratteristica di variare la loro resistenza **ohmica** in modo **lineare**, mentre i potenziometri **logaritmici** la variano in modo **non lineare**.

Se ruotiamo di **1/2** giro la manopola di un potenziometro **lineare** da **10.000 ohm** e misuriamo il valore **ohmico** tra il terminale **centrale** e i due estremi, scopriremo che il suo valore risulta esattamente pari alla **metà**, cioè **5.000 ohm** e **5.000 ohm** (vedi fig.55).

Se lo ruotiamo di **3/4** di giro il suo valore ohmico risulterà tra il terminale **centrale** e quello di **destra** pari a **3/4**, cioè a **7.500 ohm** (vedi fig.56).

Se ruotiamo di **1/2** giro la manopola di un potenziometro **logaritmico** da **10.000 ohm** e misuriamo il valore **ohmico** tra il terminale **centrale** e i due estremi, scopriremo che il suo valore non risulta esattamente pari alla **metà**, infatti da un lato avremo **9.000 ohm** e dall'altro **1.000 ohm** (vedi fig.57). Se lo ruotiamo di **3/4** di giro il suo valore ohmico risulterà da un lato di **3.500 ohm** e dall'altro di **6.500 ohm** (vedi fig.58).

I potenziometri **logaritmici** vengono usati per il controllo del **volume**, così da poter aumentare l'intensità del suono in modo **logaritmico**.

Infatti il nostro orecchio sente un **raddoppio** della potenza sonora solo se si **quadruplica** la potenza del suono.

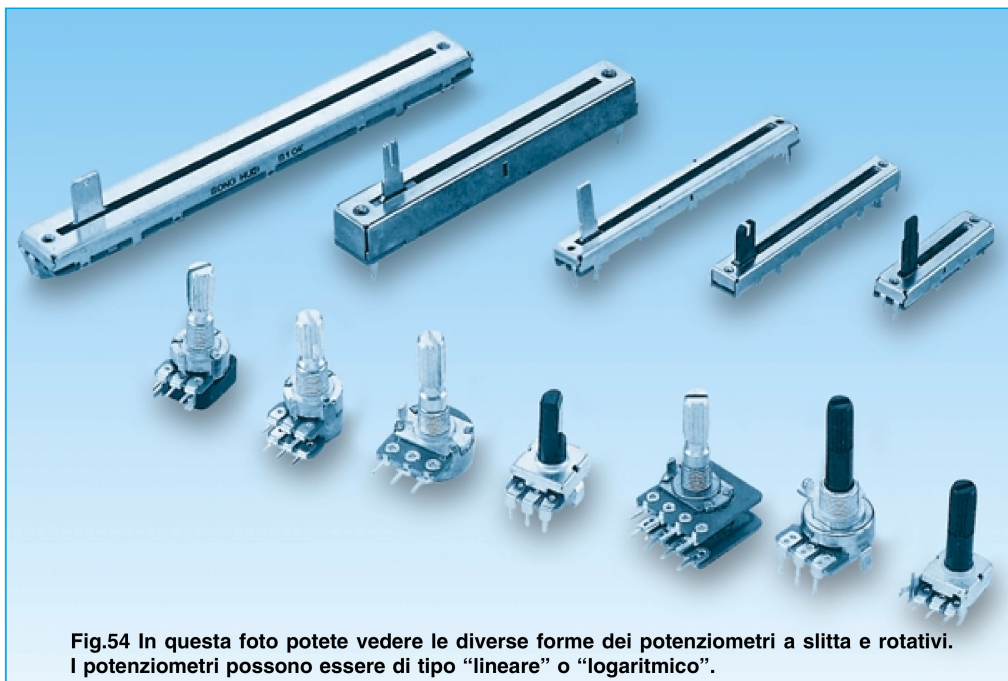
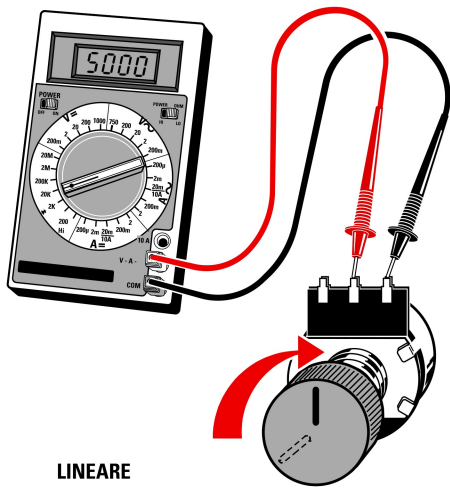


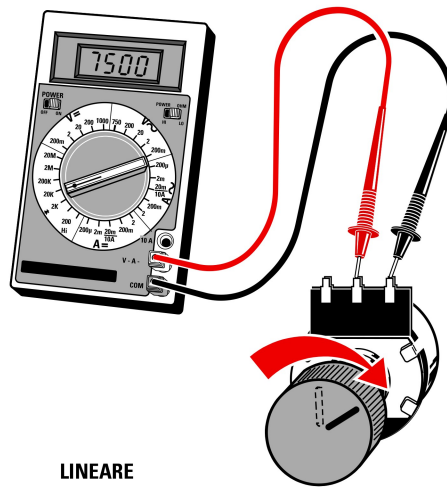
Fig.54 In questa foto potete vedere le diverse forme dei potenziometri a slitta e rotativi. I potenziometri possono essere di tipo "lineare" o "logaritmico".

- Avanti
- Indietro
- Zoom
- Zoom
- Indice
- Sommario
- Esci



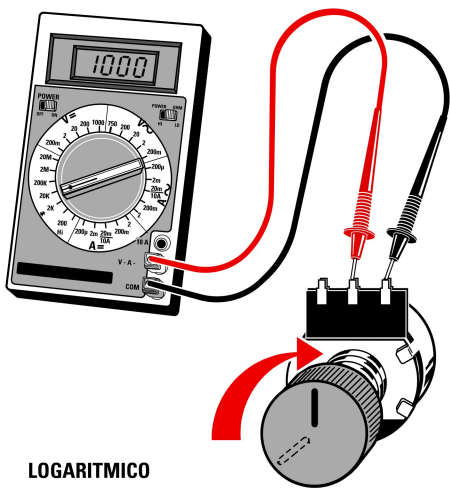
LINEARE

Fig.55 Ruotando a metà corsa il perno di un potenziometro "lineare", la resistenza ohmica tra il terminale centrale e i due estremi è esattamente la metà. Quindi un potenziometro da 10.000 ohm misura ai due estremi 5.000 ohm.



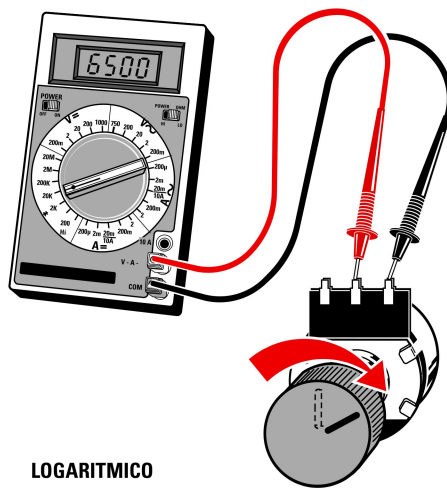
LINEARE

Fig.56 Se ruotiamo di 3/4 di giro il perno di un potenziometro "lineare" da 10.000 ohm, tra il terminale centrale e quello di destra rileveremo un valore di 7.500 ohm e tra il terminale centrale e quello di sinistra un valore di 2.500 ohm.



LOGARITMICO

Fig.57 Ruotando a metà corsa il perno di un potenziometro "logaritmico", la resistenza ohmica tra il terminale centrale e i due estremi NON è esattamente la metà. Quindi da un lato rileveremo 9.000 ohm, dall'altro 1.000 ohm.



LOGARITMICO

Fig.58 Se ruotiamo il perno di un potenziometro "logaritmico" da 10.000 ohm di 3/4 di giro, tra il terminale centrale e quello di sinistra rileveremo un valore di 3.500 ohm e tra il terminale centrale e quello di destra un valore di 6.500 ohm.

Avanti

Indietro

Zoom

Zoom

Indice

Sommario

Esci

## FOTORESISTENZE

Le **fotoresistenze** sono dei componenti **fotosensibili** che riescono a **variare** il loro valore **ohmico** in funzione dell'intensità di **luce** che ricevono.

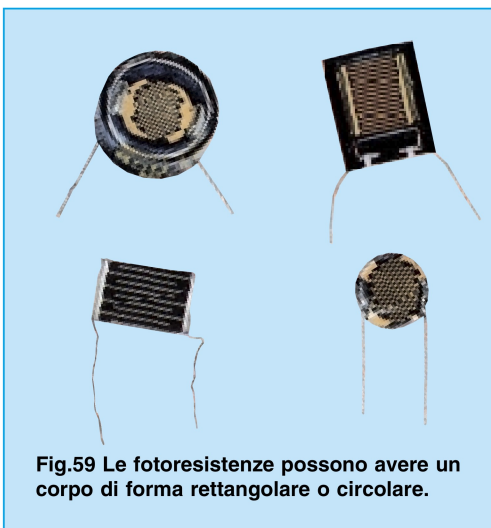


Fig.59 Le fotoresistenze possono avere un corpo di forma rettangolare o circolare.

Una **fotoresistenza** misurata al **buio** ha un valore di circa **1 megaohm**. Se riceve un **po' di luce** il suo valore scenderà subito a **400.000 ohm**.

Se l'intensità della luce **aumenta**, il suo valore scenderà verso gli **80.000 ohm**; se riceve una **forte luce** la sua resistenza scenderà fino a **poches decine** di ohm (vedi fig.60).

Le **fotoresistenze** sono utilizzate per realizzare **automatismi** in grado di entrare in funzione quando vengono colpiti da una luce.

Per esempio su un lato delle porte di molti **ascensori** è presente una **fotoresistenza** e dal lato opposto una **lampadina** posizionata in modo da illuminare la parte sensibile della **fotoresistenza**.

Questo automatismo impedisce che la porta dell'ascensore si **chiuda** se la persona non è completamente entrata, perché il suo corpo **interrompe** il fascio di luce che colpisce la **fotoresistenza**.

Anche per accendere le **luci** di un lampione quando viene sera si usa una **fotoresistenza** collegata ad un circuito che comanda un **relè**.

**Nota:** non provate a collegare in serie ad una **lampadina** una **fotoresistenza** sperando che questa si accenda se illuminerete la **fotoresistenza** con una **forte luce**.

Questa condizione non si verifica mai, perché la fotoresistenza non è in grado di fornire la **corrente** richiesta per alimentare il filamento.

Nelle prossime lezioni vi insegneremo a realizzare un circuito che riesce ad accendere una **lampadina** al variare dell'intensità luminosa.

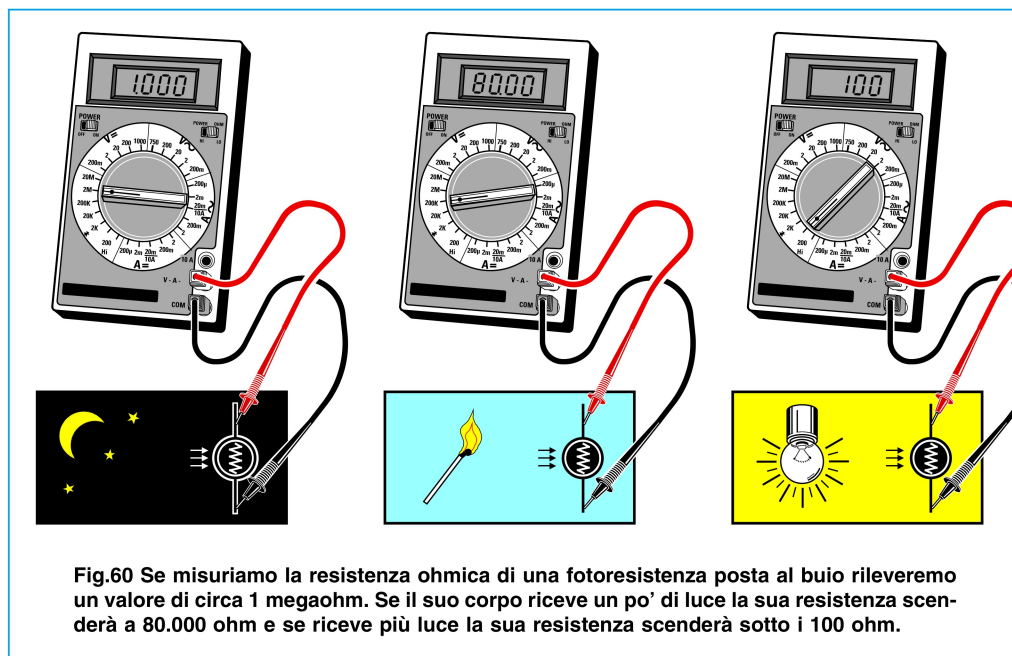


Fig.60 Se misuriamo la resistenza ohmica di una fotoresistenza posta al buio rileveremo un valore di circa 1 megaohm. Se il suo corpo riceve un po' di luce la sua resistenza scenderà a 80.000 ohm e se riceve più luce la sua resistenza scenderà sotto i 100 ohm.

- Avanti
- Indietro
- Zoom
- Zoom
- Indice
- Sommario
- Esci

## 2° ESERCIZIO

Anche se gli esercizi che vi proporremo nel corso delle nostre lezioni potrebbero sembrarvi elementari, vi saranno molto utili perché vi aiuteranno a memorizzare concetti teorici altrimenti difficili da ricordare.

Con questo esercizio potete vedere come si possa ridurre il flusso degli elettroni tramite una **resistenza** e di conseguenza come si riduca il valore di una tensione.

Presso un negozio di materiale elettrico acquistate una pila da **4,5 volt** ed una lampadina da **4,5 volt** oppure una di quelle lampadine da **6 volt** utilizzate nei fanali delle biciclette.

Dapprima collegate direttamente sui terminali della **pila** la lampadina che avete acquistato ed osservate la luce che emette.

Ora se collegate **una sola** resistenza da **10 ohm 1 watt** in serie alla lampadina (vedi fig.61) potete subito constatare come la sua **luminosità** si riduca.

Infatti questa resistenza **frenando** il flusso degli elettroni ha ridotto il valore della tensione che giunge sulla lampadina.

Se in **parallelo** a questa resistenza collegate una **seconda** resistenza da **10 ohm 1 watt** (vedi fig.62) la luminosità **aumenta** perché avete raddoppiato il flusso degli elettroni.

Infatti due resistenze da **10 ohm** collegate in **parallelo** danno un valore totale di:

$$R_{\text{totale}} = (R_1 \times R_2) : (R_1 + R_2)$$

$$(10 \times 10) : (10 + 10) = 5 \text{ ohm}$$

Se collegate queste due resistenze in **serie** (vedi fig.63) ottenete una luminosità minore rispetto alla condizione della fig.61, perché avete raddoppiato il valore ohmico della resistenza riducendo ulteriormente il flusso degli elettroni.

Infatti due resistenze da **10 ohm** collegate in **serie** danno un valore totale di:

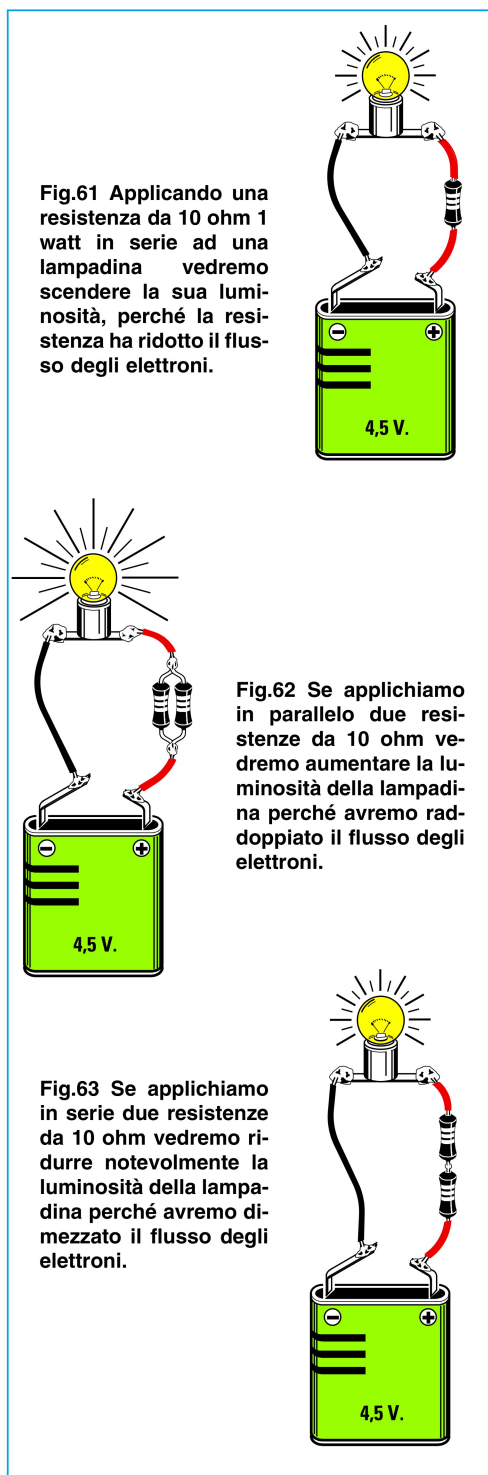
$$R_{\text{totale}} = R_1 + R_2$$

$$10 + 10 = 20 \text{ ohm}$$

Raddoppiando il valore ohmico avete dimezzato il flusso degli elettroni quindi avete ridotto la tensione che giunge ai capi della lampadina.

## SIMBOLI GRAFICI

Nelle pagine che seguono troverete la maggior parte dei **simboli grafici** utilizzati negli schemi elettrici.



Avanti

Indietro





























Zoom








Zoom

Indice

Sommario




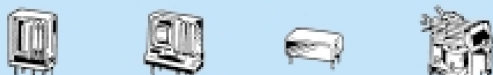



















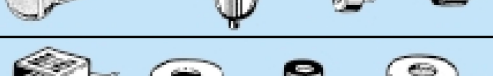



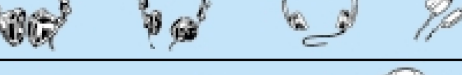
Esci







SIMBOLO	SIGLA	DESCRIZIONE	COME SI PRESENTA
	R	RESISTENZA	
	R	TRIMMER	
	R	POTENZIOMETRO	
	FR	FOTORESISTENZA	
	C	CONDENSATORE CERAMICO o POLIEST.	
	C	COMPENSATORE	
	C	CONDENSATORE ELETTROLITICO	
	DS	DIODO AL SILICIO	
	DZ	DIODO ZENER	
	DV	DIODO VARICAP	
	DL	DIODO LED	
	FD	FOTODIODO TRASMITTENTE	
	TR	TRANSISTOR	
	FT	FET	

- Avanti 
- Indietro 
- Zoom 
- Zoom 
- Indice 
- Sommario 
- Esci 

SIMBOLO	SIGLA	DESCRIZIONE	COME SI PRESENTA
	SCR	DIODO SCR	
	TRC	DIODO TRIAC	
	DISPLAY	DISPLAY	
	F	FUSIBILE	
	S	INTERRUTTORE	
	S	DEVIATORE	
	P	PULSANTE	
	S	DOPPIO INTERRUTTORE	
	S	DOPPIO DEVIATORE	
	S	COMMUTATORE ROTATIVO	
	RS	PONTE RADDRIZZATORE	
	T	TRASFORMATORE	

- Avanti
- Indietro
- Zoom
- Zoom
- Indice
- Sommario
- Esci

SIMBOLO	SIGLA	DESCRIZIONE	COME SI PRESENTA
	RL	RELE' 1 SCAMBIO	
	RL	RELE' 2 SCAMBI	
	L	BOBINA	
	JAF	IMPEDENZA	
	MF	MEDIA FREQUENZA	
	XTAL	QUARZO	
	FC	FILTRO CERAMICO	
	Batt.	BATTERIA	
	L	LAMPADA A FILAMENTO	
	LN	LAMPADA AL NEON	
	MIC	MICROFONO	
	CP	CICALINA PIEZOELETTRICA	
	CUF.	CUFFIE	
	AP	ALTOPARLANTE	

- Avanti 
- Indietro 
- Zoom 
- Zoom 
- Indice 
- Sommario 
- Esci 