

RESISTORI

Corso di Misure Elettriche

Prof. Andrea Bernieri

Resistori

■ Definizione

$$R = \frac{V}{I} \left[\frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}} \right] \Rightarrow [\Omega]$$

■ Simbologia



fisso



variabile

Resistori

■ Grandezze caratteristiche specifiche

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s}$$

$$\rho = R \cdot \frac{s}{l} \left[\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right] \text{ o } [\Omega \cdot \text{m}]$$

$$\rho_T = \rho_0 \cdot [1 + \alpha (T - T_0)]$$

Resistori

■ Caratteristiche dei materiali

Materiale	$\rho^* [\Omega \cdot m]$	$\rho^* \left[\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right]$	α	$\frac{1}{\alpha}$
Argento	$15 \cdot 10^3$	0,015	$3,8 \cdot 10^{-3}$	263
Rame	$16 \cdot 10^3$	0,016	$4,26 \cdot 10^{-3}$	234,5
Alluminio	$26 \cdot 10^3$	0,026	$4,3 \cdot 10^{-3}$	232,5
Tungsteno	$51 \cdot 10^3$	0,051	$4 \cdot 10^{-3}$	250
Argentana	$350 \cdot 10^3$	0,35	$1,7 \cdot 10^{-4}$	588
Nichelina	$400 \cdot 10^3$	0,4	10^{-4}	10^4
Manganina	$400 \cdot 10^3$	0,4	10^{-5}	10^5
Costantina	$500 \cdot 10^3$	0,5	$2 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^4$
Mercurio	$940 \cdot 10^3$	0,94	10^{-4}	$1,1 \cdot 10^3$
Carbone	$50 \cdot 10^6$	50	$-4 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^3$
Carta		10^{14}		
Vetro		10^{16}		
Porcellana		10^{19}		

Resistori

■ Prestazioni richieste:

- elevatissima permanenza delle caratteristiche nel tempo;
- coefficiente di temperatura α pressoché nullo (manganina, costantana);
- basso potenziale termoelettrico (effetto Seebeck);
- buona resistenza all'ossidazione;
- buone caratteristiche meccaniche.

Resistori

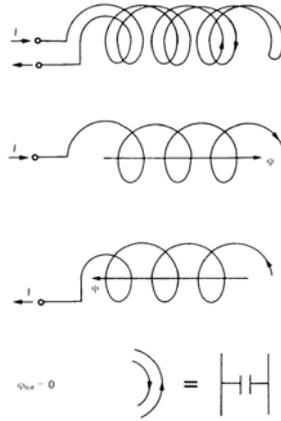
■ Realizzazione:

- resistori fissi di misura;
- resistori variabili di misura;
- resistori (variabili) di regolazione.

Resistori

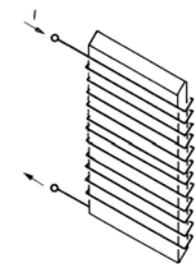
■ Resistori fissi

Resistori antiinduttivi
Ayrton Perry

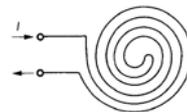


Resistori

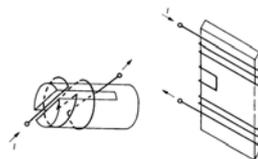
■ Resistori fissi



Avvolgimento antiinduttivo su mica



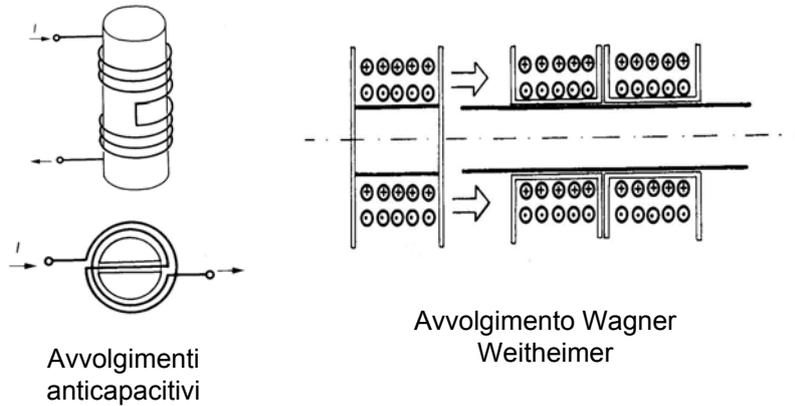
Avvolgimento antiinduttivo a spirale piatta



Avvolgimento antiinduttivo a doppia spirale cilindrica

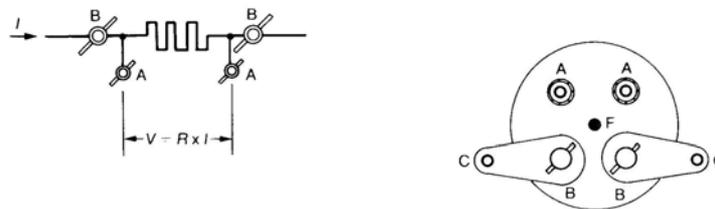
Resistori

■ Resistori fissi



Resistori

■ Resistori fissi di piccolo valore



Resistore a quattro morsetti

F = Foro per il termometro

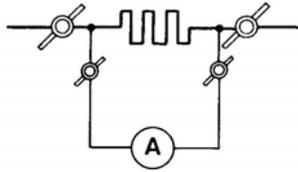
A-A= Morsetti voltmetrici

B-B= Morsetti amperometrici

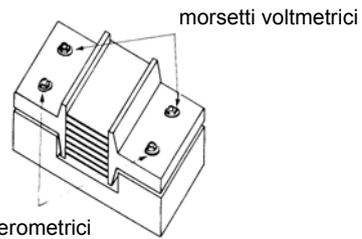
C-C= Bracci di immersione nel mercurio

Resistori

■ Resistori fissi di piccolo valore

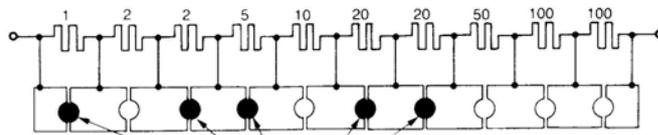


Resistore usato come shunt (o derivatore) per amperometro



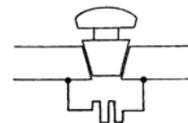
Resistori

■ Resistori variabili



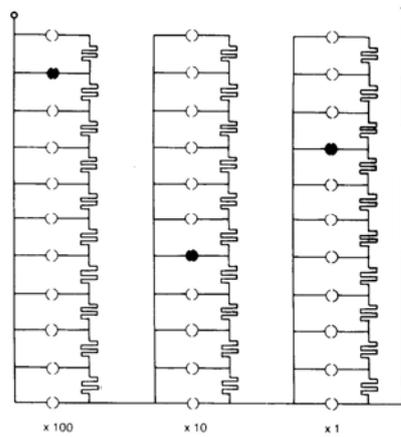
Spine di corto circuito

Resistore a spine



Resistori

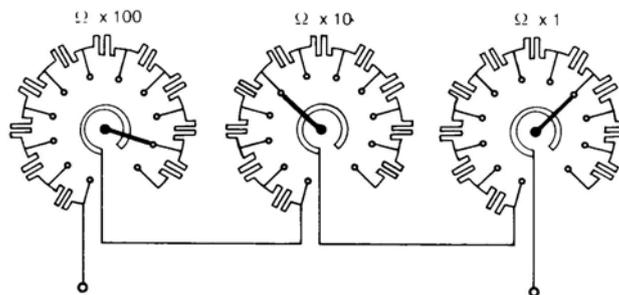
■ Resistori variabili



Resistore a decadi rettilinee

Resistori

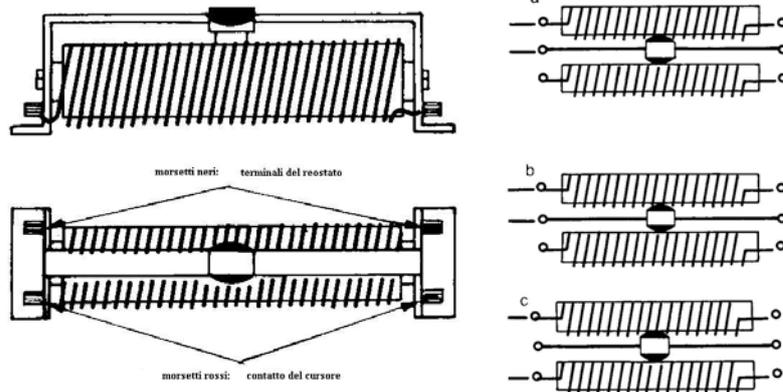
■ Resistori variabili



Resistore a decadi circolari

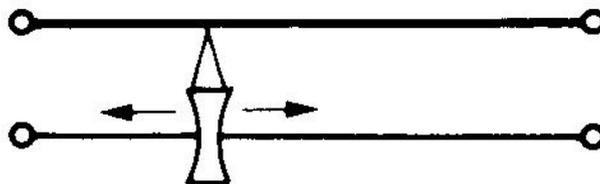
Resistori

■ Reostati a contatto strisciante



Resistori

■ Reostati a filo



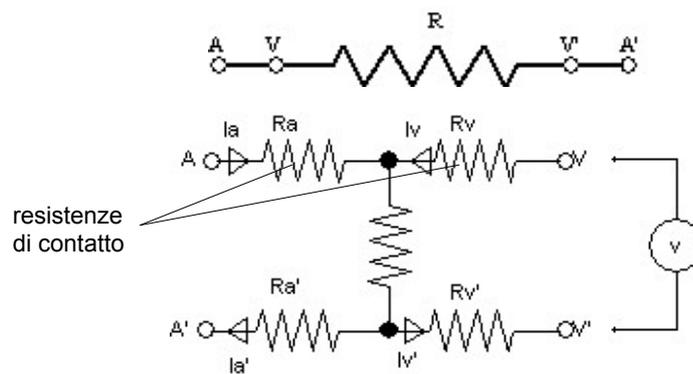
Resistori

Influenza dei parametri parassiti

- Definizione “classica”:
 - Resistori di piccolo valore ($R < 10^0 \Omega$)
 - Resistori di grande valore ($R > 10^6 \Omega$)
 - Resistori di medio valore ($10^0 \Omega < R < 10^6 \Omega$)

Resistori

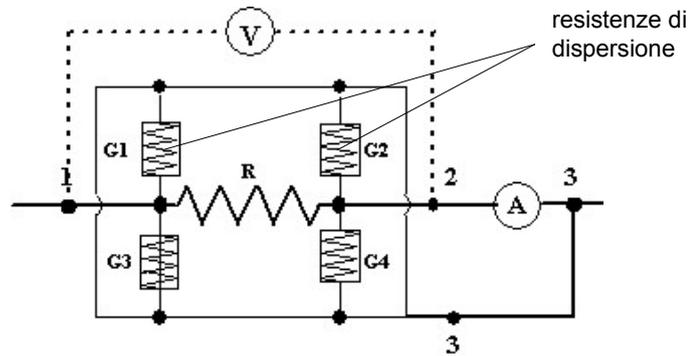
■ Resistori di piccolo valore



Resistore a quattro morsetti

Resistori

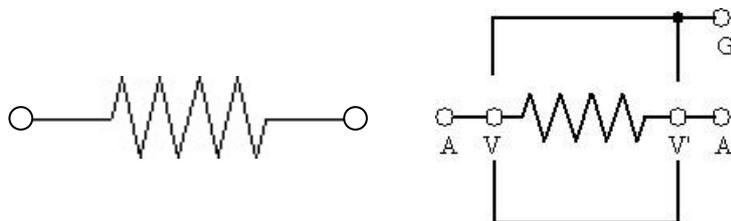
■ Resistori di grande valore



Resistore a tre morsetti

Resistori

■ Resistori di medio valore



Resistore a due morsetti

(resistenze di contatto e di dispersione trascurabili)

Resistore a cinque morsetti

(resistenze di contatto e di dispersione NON trascurabili)

Resistori

- Definizione corretta:
 - Resistori di piccolo valore (usualmente $R < 10^0 \Omega$):
a quattro morsetti - resistenze di contatto NON trascurabili ai fini dell'accuratezza;
 - Resistori di grande valore (usualmente $R > 10^6 \Omega$):
a tre morsetti - resistenze di dispersione NON trascurabili ai fini dell'accuratezza;
 - Resistori di ordine medio (usualmente $10^0 \Omega < R < 10^6 \Omega$):
a due morsetti - resistenze di contatto e di dispersione trascurabili ai fini dell'accuratezza;
a cinque morsetti - resistenze di contatto e di dispersione NON trascurabili ai fini dell'accuratezza.