

18

LEGGE DI OHM RESISTENZA ELETTRICA CIRCUITI ELETTRICI

Concetti fondamentali:

- Resistenza elettrica. Legge di Ohm.
- Resistenza in funzione della temperatura, resistenza di un conduttore, resistenza specifica.
- Resistore, collegamento dei resistori.
- Sorgenti della corrente elettrica. Pila, batteria, accumulatore e la sua capacità.
- Collegamento delle pile, resistenza interna. Pila fotoelettrica (batteria solare), pila termoelettrica.
- Energia e potenziale elettrico nel circuito. Effetto Joule.

Formule elementari:

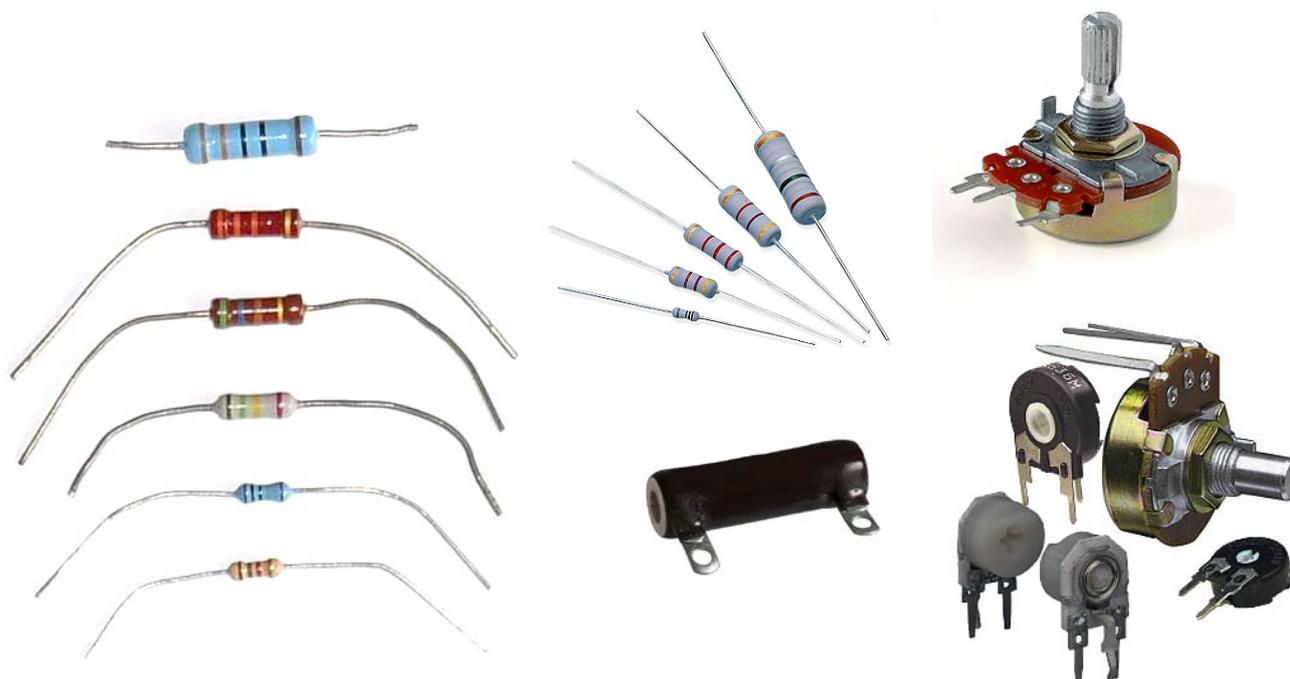
- Corrente elettrica $I = \frac{Q}{t} = S \cdot v \cdot N_v \cdot q_e, i = \frac{dQ}{dt}$
- Legge di Ohm $I = \frac{U}{R} = G \cdot U$
- Resistenza di un conduttore $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$
- Resistenza in funzione della temperatura $R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t); \rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t)$
- Potenza elettrica $P = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$
- Energia elettrica $E = U \cdot I \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t$
- Collegamento dei resistori in parallelo $\frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$
- Collegamento dei resistori in serie $R = \sum_{i=1}^n R_i$
- Resistenza interna di una sorgente $R_i = \frac{U_0 - U}{I}$
- La 1^a legge di Kirchhoff $\sum_{i=1}^n I_i = 0$
- La 2^a legge di Kirchhoff $\sum_{i=1}^n R_i \cdot I_i = \sum_{i=1}^m U_i$

Il codice a colori dei resistori:

Valori numerici		Moltiplicatore		Tolleranza	
Nero	0	Argento	0,01	Argento	±10%
Marrone	1	Oro	0,1	Oro	±5%
Rosso	2	Nero	1	Marrone	±1%
Arancio	3	Marrone	10	Rosso	±2%
Giallo	4	Rosso	100	Verde	±0,5%
Verde	5	Arancio	1K	Blu	±0,25%
Blu	6	Giallo	10K	Viola	±0,1%
Viola	7	Verde	100K		
Grigio	8	Blu	1M		
Bianco	9	Viola	10M		

	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		

Esempi dei resistori fissi e variabili:



Calcoli di esercizio:

1. Determinare l'intensità della corrente elettrica costante che carichi nel tempo di 20 s un condensatore di capacità 800 μF alla tensione di 500 V.

[20 mA]

2. Attraverso un circuito elettrico passa una corrente elettrica di 4 A. Determinare il numero degli elettroni che passano nel circuito dopo 1 h.

[$9 \cdot 10^{22}$ elettroni]

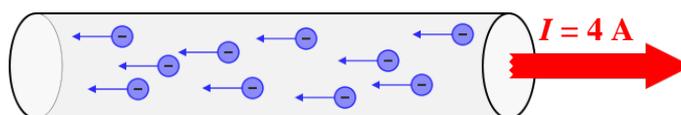


Fig. 1

3. Una batteria è in grado di fornire nel circuito per il tempo di 70 min una corrente elettrica di 20 mA se la tensione ai poli della batteria è 4,5 V. Quale carica passa attraverso il circuito nel tempo dato? Qual'è il lavoro delle forze elettriche?

[84 C; 378 J]

4. Determinare la resistenza di un doppino telefonico (fig. 2) lungo 10 m fatto in rame di sezione 0,5 mm^2

[0,68 Ω]

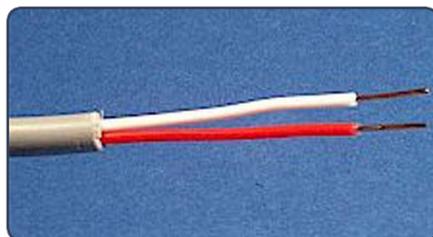


Fig. 2

5. Una bobina è composta di 500 spire di un conduttore d'acciaio ($\rho = 0,18 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$) di sezione 0,4 mm^2 . Diametro delle spire è 4 cm. Determinare la resistenza della bobina (fig. 3).

[28,2 Ω]

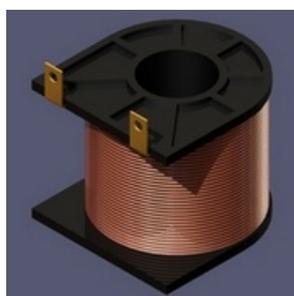


Fig. 3

6. Determinare la resistenza di un conduttore in rame di lunghezza 1000 m e sezione 1 mm^2 alla temperatura di 100 $^\circ\text{C}$, sapendo che la resistenza specifica del rame a 20 $^\circ\text{C}$ è $1,7 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ e il coefficiente termico di resistenza del rame è $3,9 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

[22 Ω]

7. La spirale di un fornello elettrico (*fig. 4*) ha una resistenza di $70,5 \Omega$ ed è fatta di un conduttore di diametro $0,3 \text{ mm}$ lungo $9,8 \text{ m}$. Determinare la resistenza specifica del materiale del conduttore.

[$5,1 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$]



Fig. 4

8. La tensione a vuoto di una batteria è $12,4 \text{ V}$ e diminuisce a $11,2 \text{ V}$ se la batteria fornisce una corrente di 40 A . Determinare la resistenza interna della batteria. Quale tensione si potrebbe misurare ai poli della batteria se alimenta un circuito fornendo una corrente di 60 A ?

[$0,03 \Omega$; $10,6 \text{ V}$]

9. Una batteria da 12 V ha una resistenza interna di $0,5 \Omega$. Quanto vale l'intensità di corrente se la batteria viene cortocircuitata? Se inserendo la batteria in un circuito si ha una corrente di 5 A , quanto vale la tensione ai poli della batteria?

[24 A ; $9,5 \text{ V}$]

10. In quanto tempo si riscalda in uno scaldabagno 120 l di acqua dalla temperatura di $20 \text{ }^\circ\text{C}$ alla temperatura di $80 \text{ }^\circ\text{C}$, sapendo che la potenza della spirale di riscaldamento è 2 kW (*fig. 5*)?

[$4,2 \text{ h}$]



Fig. 5

11. La resistenza di un radiatore elettrico è 40Ω . Calcolare la tensione di alimentazione se l'energia dissipata in un'ora è $36 \cdot 10^5 \text{ J}$ (*fig. 6*).

[200 V]



Fig. 6

12. Un accumulatore alimenta due lampadine dello stesso tipo. Determinare per quanto tempo le lampadine rimangono accese (*fig. 7*). Come cambia il tempo di accensione delle lampadine se queste, invece di collegate in parallelo, saranno collegate in serie?

[21 h ; 84 h]



Fig. 7