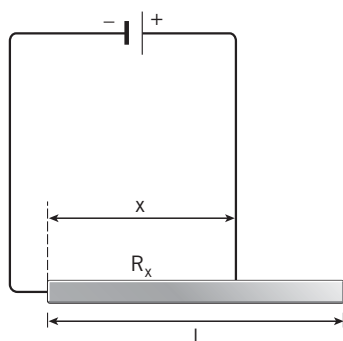


IL RESISTORE VARIABILE E IL POTENZIOMETRO



Utilizzando la seconda legge di Ohm è possibile costruire in modo molto semplice un resistore la cui resistenza può essere variata in modo continuo tra 0Ω e un valore massimo R .

In linea di principio, ciò può essere ottenuto con un filo o una barretta conduttrice di lunghezza l , sezione A e di resistenza complessiva R ; come è mostrato nella **figura 1**, il generatore di tensione è collegato a uno degli estremi del conduttore e a un contatto strisciante che si trova a distanza x da tale estremo ($0 \leq x \leq l$).

La parte di conduttore attraversata dalla corrente elettrica ha una resistenza R_x data, per la seconda legge di Ohm, dalla formula

$$R_x = \rho \frac{x}{A},$$

dove ρ è la resistività del conduttore. Sostituendo nella formula precedente l'espressione di ρ data dalla relazione (2) del capitolo «La corrente elettrica nei metalli e nei semiconduttori» si ottiene

$$R_x = \rho \frac{x}{A} = R \frac{\cancel{A} x}{l \cancel{A}} = R \frac{x}{l} \quad (1)$$

In pratica, il resistore variabile può essere realizzato avvolgendo un filo metallico attorno a un **supporto isolante** che può essere rettilineo o a forma di ciambella.



Data la sua struttura fisica e logica, negli schemi circuitali il resistore variabile è spesso indicato con il simbolo



Figura 1 Schema costruttivo di un resistore variabile: il contatto strisciante è posto a distanza x da un estremo del filo conduttore di lunghezza l .

Valori estremi

Dalla formula (1) si riconosce che, come detto in precedenza, il valore di R_x varia tra il valore minimo 0Ω (per $x = 0 \text{ m}$) e il valore massimo R (per $x = l$).

Figura 2 Schema circuitale del resistore variabile.

Il potenziometro

Il resistore variabile può essere utilizzato per fare variare da zero a un valore massimo la differenza di potenziale ai capi di un dispositivo. In questo caso si dice che

il resistore variabile è utilizzato come **potenziometro** o **partitore di tensione**.

La **figura 3** mostra lo schema circuitale del potenziometro, dove la resistenza esterna R_1 rappresenta il dispositivo esterno, per esempio una lampadina di cui si vuole variare la luminosità o l'amplificatore di uno stereo di cui si vuole variare il volume.

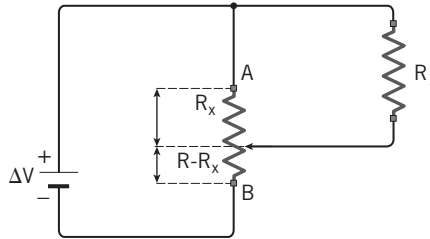


Figura 3 Resistore variabile usato come potenziometro: quando la posizione del contatto strisciante passa da A a B , il valore della tensione ai capi di R_1 varia da 0 V a ΔV .

Il contatto strisciante indicato con una freccia può spostarsi dal punto A ($x = 0\text{ m}$) al punto B ($x = l$). Nel primo caso la differenza di potenziale ai capi di R_1 è nulla, per cui il dispositivo esterno risulta spento. Nel secondo caso ai capi di R_1 è applicata l'intera differenza di potenziale ΔV fornita dal generatore.

Se R_1 è decisamente maggiore di R , quando il contatto strisciante passa da A a B il valore della differenza di potenziale ai capi della resistenza varia con un andamento che è con buona approssimazione lineare (cioè proporzionale a R_x).

ESERCIZI

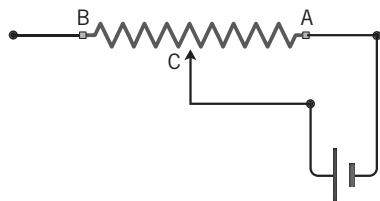
PROBLEMI

1 ★★★ Un reostato è un resistore variabile. La sua struttura è simile a quella riportata in figura: il valore della resistenza viene variato spostando il cursore C lungo il conduttore, in modo che la parte effettivamente inserita nel circuito sia quella compresa tra A e C . Considera il caso in cui il reostato sia lungo 3,90 metri e sia costituito da un materiale di resistività $3,40 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$. Quando il cursore è in posizione tale che CB sia il doppio di AC , la resistenza vale $15,0 \Omega$.

- ▶ Determina l'area trasversale del reostato.
- ▶ Determina il valore della resistenza massima del reostato.

Il reostato, sottoposto poi ad una differenza di potenziale di 20 V tra i punti A e C , è percorso da una corrente di 0,75 A.

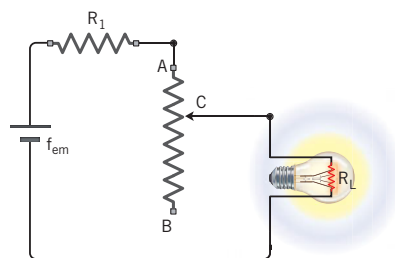
- ▶ Determina la posizione del cursore C rispetto al punto A .



$$[2,95 \times 10^{-7} \text{ m}^2; 45,0 \Omega; 2,3 \text{ m}]$$

2 ★★★ Nel circuito della figura una lampadina di resistenza R_L pari a $50,0 \Omega$ (alla temperatura di funzionamento) è collegata in serie a una resistenza R_1 di $10,0 \Omega$, a una batteria che fornisce una differenza di potenziale di 105 V e a un resistore variabile. Quest'ultimo è costituito da un conduttore di sezione $7,00 \times 10^{-9} \text{ m}^2$, lunghezza 30,0 cm e resistività $1,40 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$.

- ▶ Determina la potenza massima e la potenza minima dissipata dalla lampadina al variare della posizione del cursore C del resistore variabile.
- ▶ Esprimi la potenza dissipata dalla lampadina in funzione della posizione del cursore C del resistore variabile.
- ▶ Determina la posizione del cursore affinché la potenza dissipata dalla lampadina sia pari a 9/10 di quella massima.



$$[153 \text{ W}; 127 \text{ W}; P_L = \frac{1,38 \times 10^3}{(3,00 + x)^2}; 0,163 \text{ m}]$$