

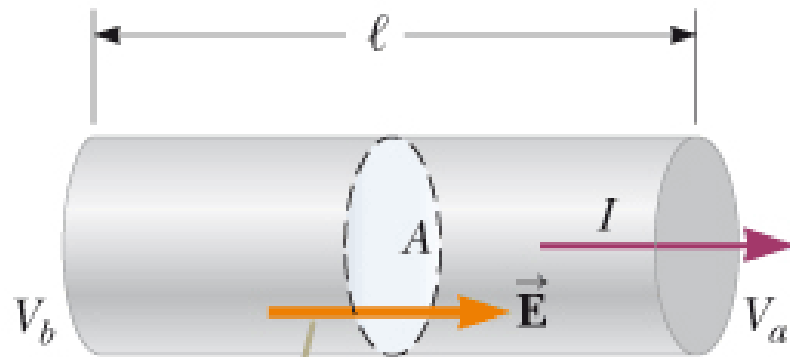
# Resistenza elettrica e legge di Ohm

slides da:

R.A. Serway, J. W. Jewett Jr

**Principi di Fisica**

Capitolo 21



Una differenza di potenziale  $\Delta V = V_b - V_a$  applicata ai capi del conduttore genera un campo elettrico  $\vec{E}$ , e questo campo produce una corrente  $I$  che è proporzionale alla differenza di potenziale.

**Figura 21.5** Un conduttore uniforme di lunghezza  $\ell$  e sezione di area  $A$ .

## Legge di Ohm

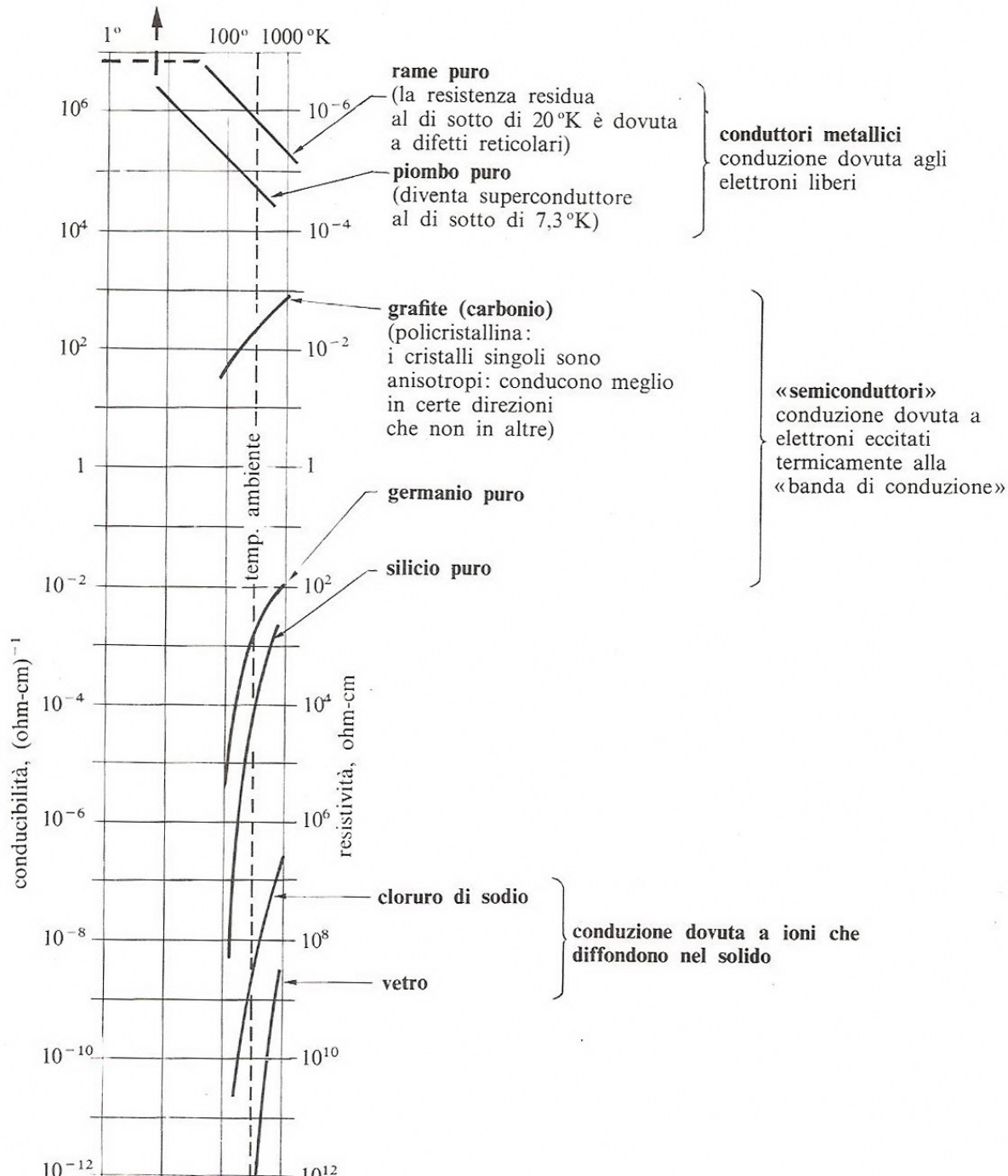
$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

$R$  si misura in Ohm

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$\rho$  resistività del materiale, in Ohm\*m

da:  
La fisica di  
Berkeley  
vol 2



**TABELLA 21.1** | Resistività e coefficienti termici della resistività di alcuni materiali

Materiale	Resistività <sup>a</sup> ( $\Omega \cdot \text{m}$ )	Coefficiente termico <sup>b</sup> $\alpha [(\text{°C})^{-1}]$
Argento	$1.59 \times 10^{-8}$	$3.8 \times 10^{-3}$
Rame	$1.7 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-3}$
Oro	$2.44 \times 10^{-8}$	$3.4 \times 10^{-3}$
Alluminio	$2.82 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-3}$
Tungsteno	$5.6 \times 10^{-8}$	$4.5 \times 10^{-3}$
Ferro	$10 \times 10^{-8}$	$5.0 \times 10^{-3}$
Platino	$11 \times 10^{-8}$	$3.92 \times 10^{-3}$
Piombo	$22 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-3}$
Nichel-cromo <sup>c</sup>	$1.00 \times 10^{-6}$	$0.4 \times 10^{-3}$
Carbonio	$3.5 \times 10^{-5}$	$-0.5 \times 10^{-3}$
Germanio	0.46	$-48 \times 10^{-3}$
Silicio <sup>d</sup>	$2.3 \times 10^3$	$-75 \times 10^{-3}$
Vetro	da $10^{10}$ a $10^{14}$	
Gomma dura	$\sim 10^{13}$	
Zolfo	$10^{15}$	
Quarzo (fuso)	$75 \times 10^{16}$	

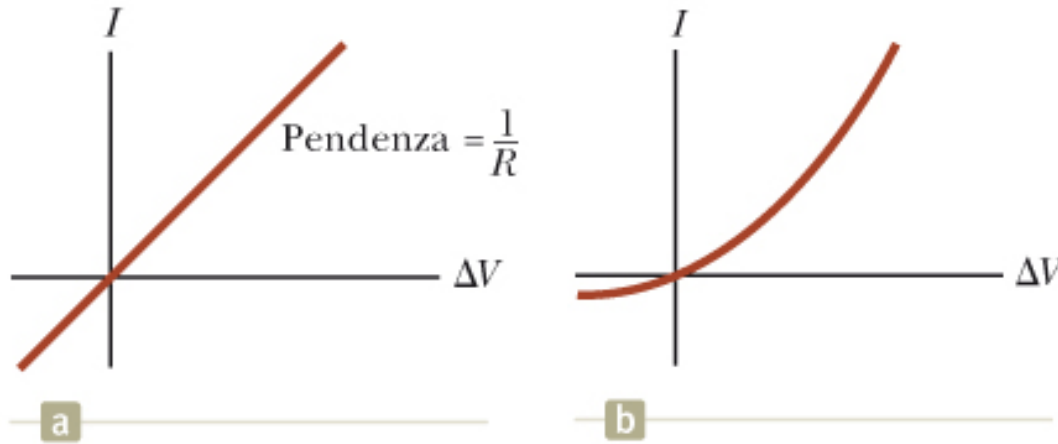
<sup>a</sup>Tutti i valori a 20°C. In questa tabella, tutti gli elementi sono assunti come privi di impurità.

<sup>b</sup>Il coefficiente di temperatura della resistività verrà discusso in seguito in questo paragrafo.

<sup>c</sup>Una lega di nichel-cromo usata comunemente per gli elementi di riscaldamento. La resistività del nichel-cromo cambia con la composizione e va da  $1.00 \times 10^{-6}$  a  $1.50 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ .

<sup>d</sup>La resistività del silicio è molto sensibile alla sua purezza. Il valore può cambiare di parecchi ordini di grandezza quando viene drogato con altri atomi.

<sup>4</sup> Il simbolo  $\rho$  utilizzato per la resistività non deve essere confuso con lo stesso simbolo usato in precedenza per la densità di massa e per la densità volumica di carica.



**Figura 21.6** (a) La curva corrente-differenza di potenziale per un materiale ohmico. La curva è lineare, e la pendenza è uguale al reciproco della resistenza del conduttore. (b) Una curva corrente-differenza di potenziale non lineare per un diodo semiconduttore. Questo dispositivo non obbedisce alla legge di Ohm.

$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

La legge di Ohm:

- NON è una legge fondamentale della fisica
- viene rispettata nei materiali in cui la conduzione elettrica è dovuta a particelle cariche libere molto leggere (elettroni) in costante agitazione termica





Douglas C. Johnson/Cal Poly Pomona

Un assortimento di resistori utilizzati in circuiti elettrici.

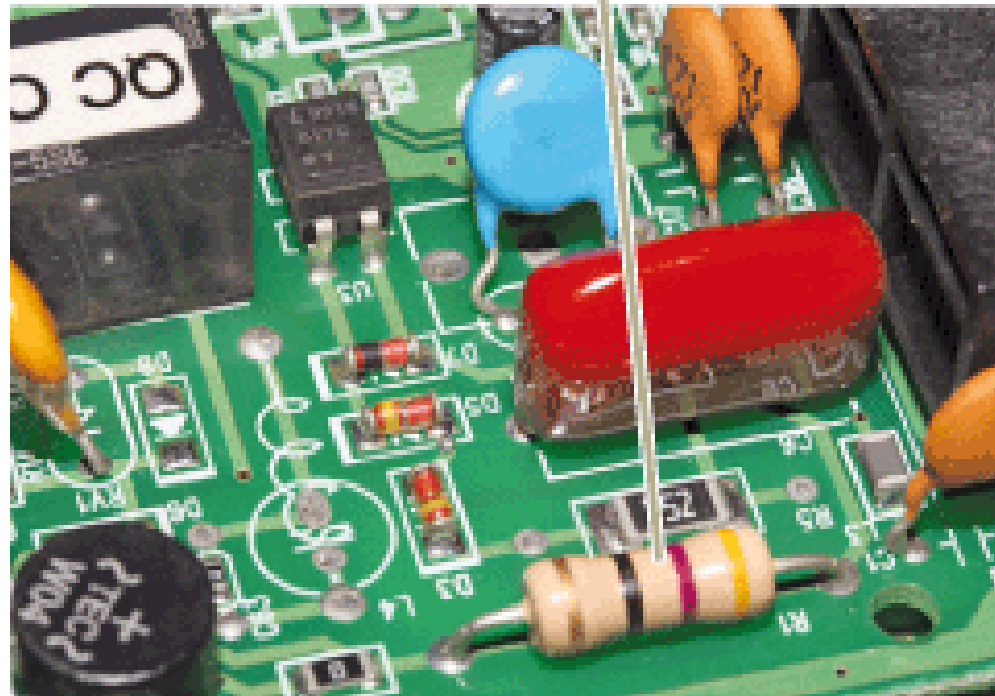


R.A. Serway, J. W. Jewett Jr  
Principi di Fisica - V Ed.

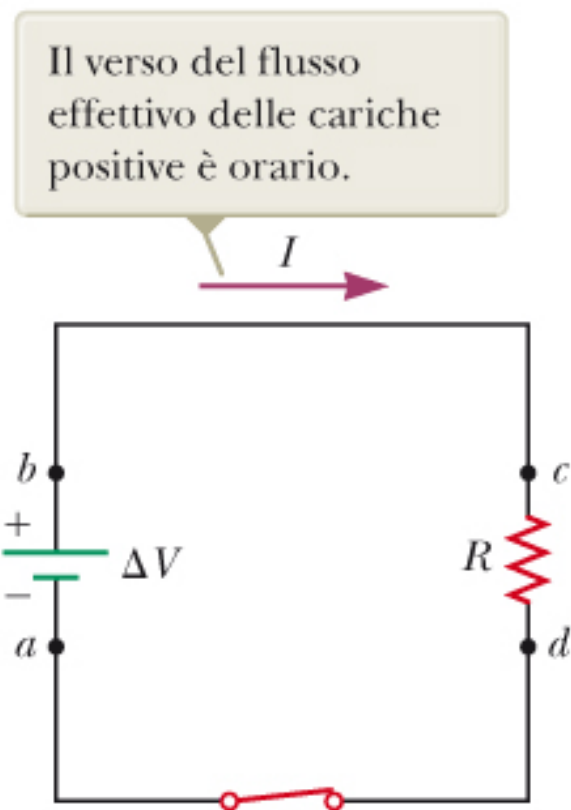
EdiSES



Le bande colorate su questa resistenza sono di colore giallo, viola, nero e oro.



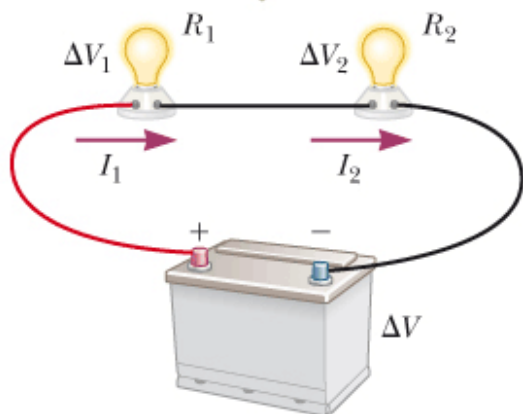
dexns/Shutterstock.com



**Figura 21.11** Un circuito fatto con un resistore di resistenza  $R$  e una batteria che fornisce una differenza di potenziale  $\Delta V$  ai suoi capi.

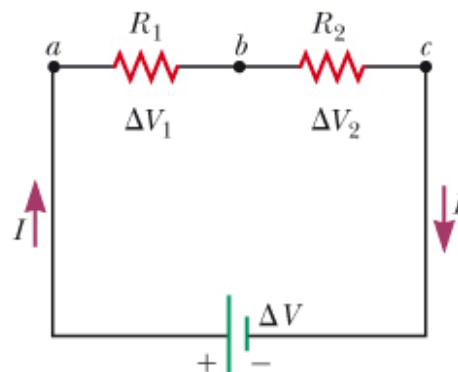


Una rappresentazione pittorica di due resistori collegati in serie ad una batteria



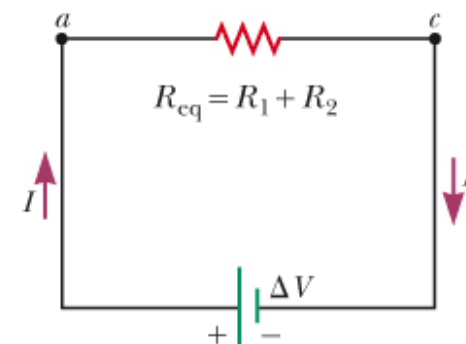
a

Un diagramma circuitale che mostra i due resistori collegati in serie ad una batteria



b

Un diagramma circuitale che mostra la resistenza equivalente dei resistori in serie

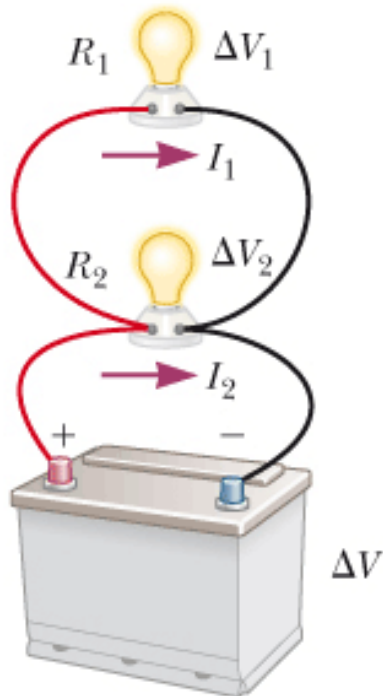


c

**Figura 21.15** Due lampadine ad incandescenza con resistenze  $R_1$  e  $R_2$  collegate in serie. Tutti e tre i diagrammi sono equivalenti.

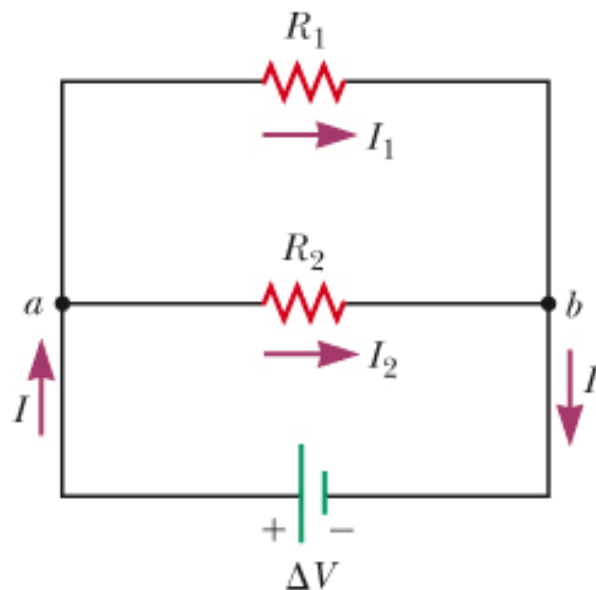
$$R_{\text{TOT}} = \frac{\Delta V_1 + \Delta V_2}{I} = R_1 + R_2$$

Una rappresentazione pittorica di due resistori collegati in parallelo ad una batteria.



a

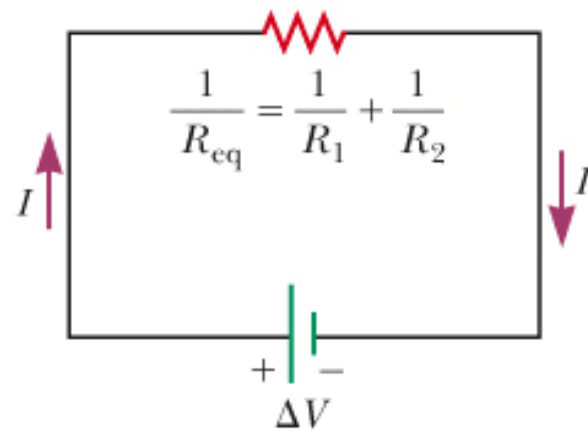
Un diagramma circuitale che mostra i due resistori collegati in parallelo alla batteria.



b

$$R_{\text{TOT}} = \frac{\Delta V}{I_1 + I_2}$$

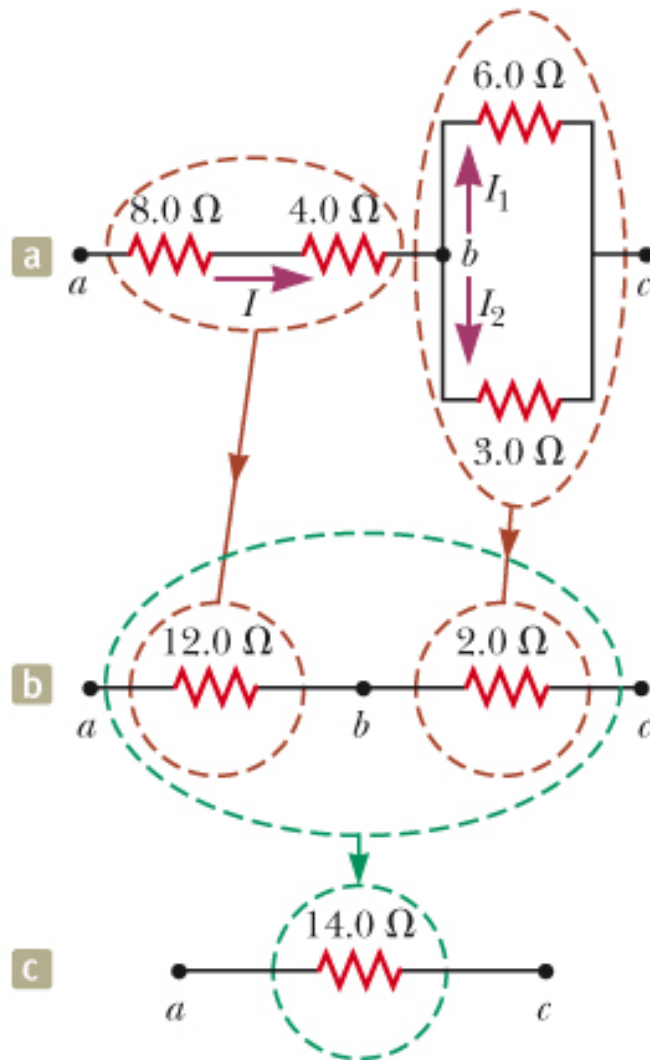
Un diagramma circuitale che mostra la resistenza equivalente dei resistori in parallelo.



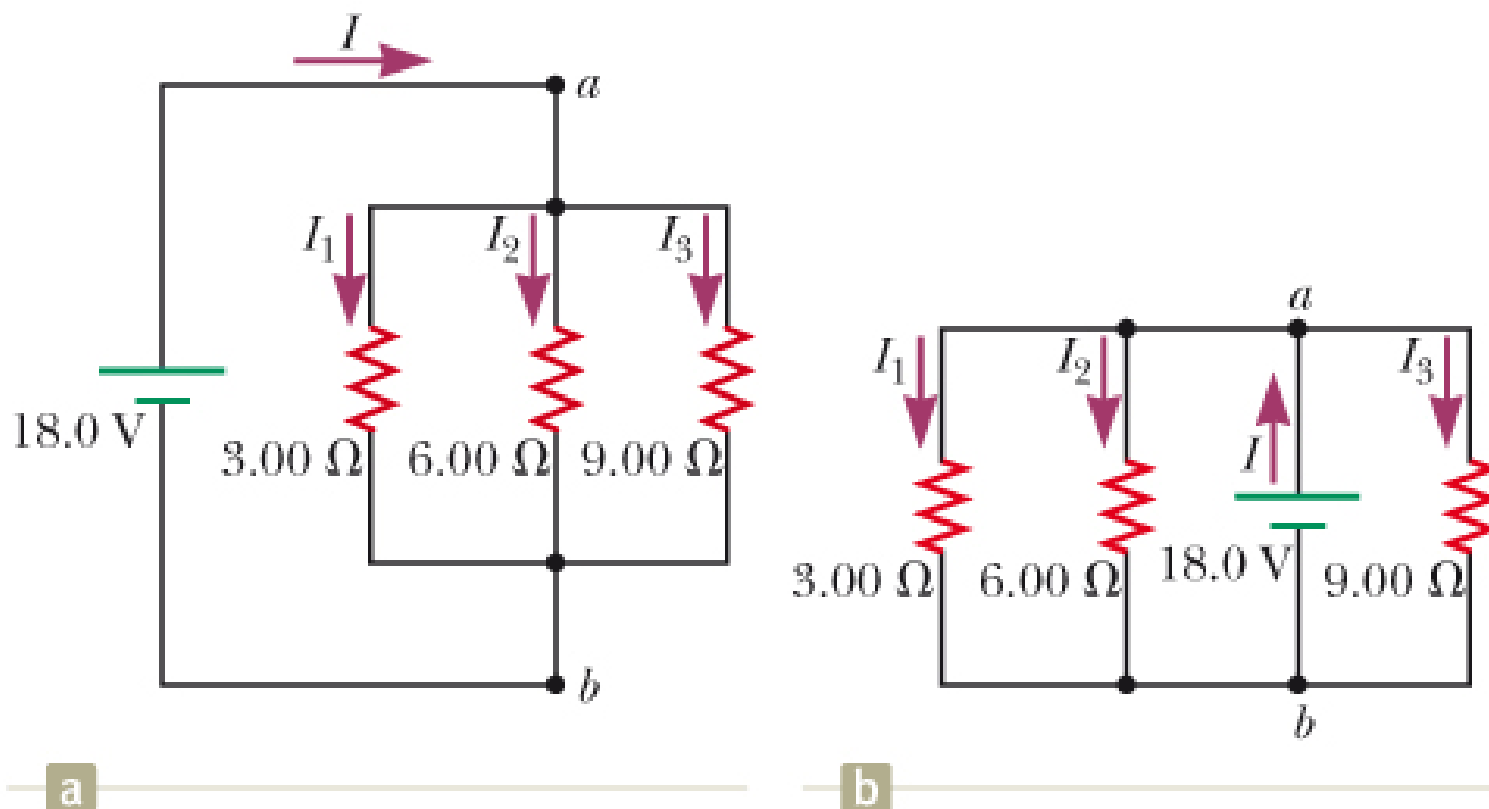
c

$$\frac{1}{R_{\text{TOT}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

**Figura 21.17** Due lampadine ad incandescenza di resistenze  $R_1$  e  $R_2$  collegate in parallelo. Tutti e tre i diagrammi sono equivalenti.



**Figura 21.21** (Esempio 21.6)  
 La rete originale di resistori  
 viene ridotta ad una resistenza  
 equivalente singola.



**Figura 21.22** (Esempio 21.7) (a) Tre resistori collegati in parallelo. La differenza di potenziale ai capi di ciascun resistore è 18.0 V. (b) Un altro circuito con tre resistori e una batteria. È equivalente al circuito in (a)?