

**CORRENTE ELETTRICA**

---

QUESITI

## **INTENSITÀ DI CORRENTE E LEGGI DI OHM**

1. (Da Veterinaria 2014)

**Un filo di alluminio ha una sezione di  $1,0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ . Il filo è lungo 16,0 cm ed ha una resistenza pari a  $4,0 \times 10^{-3} \Omega$ .**

**Qual è la resistività dell'alluminio di cui è fatto questo filo?**

- a)  $2,5 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$
- b)  $2,5 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$
- c)  $2,5 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$
- d)  $6,4 \times 10^4 \Omega\text{m}$
- e)  $6,4 \times 10^6 \Omega\text{m}$

2. (Da Odontoiatria 2007)

**Una batteria da automobile, una volta caricata, è in grado di fornire una carica elettrica complessiva di  $1,08 \times 10^5$  coulomb. Se è forzata ad erogare una corrente uniforme di 10 ampere quanta autonomia avrà?**

- a) Un minuto
- b) 108 minuti
- c) 2 ore
- d) 3 ore
- e) 10 ore

3. (Da Odontoiatria 2003)

**In un voltmetro a nitrato d'argento  $\text{AgNO}_3$  si fa passare una corrente 0,1 Ampère per 10 secondi:**

- a) sarà passata una carica di 1 Coulomb
- b) l'argento si deposita all'anodo
- c) l'argento si deposita al catodo in ragione di 1,118 mMol
- d) non vi sarà aumento di temperatura della soluzione
- e) al catodo vi sarà sviluppo d'Idrogeno nascente

## EFFETTO JOULE

1. (Da Medicina e Odontoiatria 2011)

**La differenza di potenziale elettrico ai capi di una lampadina è costante e pari a 100 V. Per un periodo di tempo pari a 1000 s la lampadina assorbe una potenza elettrica di 160W. Sapendo che la carica dell'elettrone è  $1,60 \cdot 10^{-19}$  C, quanti elettroni si può ritenere abbiano attraversato una sezione trasversale del filo che alimenta la lampadina nell'intervallo di tempo considerato?**

- a)  $10^{-16}$
- b)  $10^{22}$
- c)  $1,60 \cdot 10^{22}$
- d)  $10^{23}$
- e)  $6,02 \cdot 10^{23}$

2. (Da Veterinaria 2011)

**Un pannello fotovoltaico è un generatore di corrente elettrica continua. Supponiamo che la potenza della radiazione luminosa solare incidente sia di circa  $500 \text{ W/m}^2$ , che, dopo opportune trasformazioni mediante apparati elettronici, sia disponibile una corrente incognita, alla tensione continua di 200 V, e che globalmente si abbia un rendimento energetico del 20%.**

**Possiamo dedurre che:**

- a) la corrente ottenibile da 1 metro quadro di pannello è circa 0,5 A
- b) la corrente ottenibile da 1 metro quadro di pannello è circa 2,5 A
- c) la resistenza elettrica di 1 metro quadro di pannello è circa 80 Ohm
- d) la resistenza elettrica di 1 metro quadro di pannello è circa 320 Ohm
- e) i dati forniti non consentono di calcolare la corrente disponibile

3. (Da Odontoiatria 2009)

**Una stufetta elettrica da 770 Watt è collegata alla rete domestica che eroga 220 Volt. Qual è il valore efficace della corrente elettrica circolante?**

- a) 1,75 mA
- b) 12,25 mA
- c) 0,28 A
- d) 3,5 A
- e) 62,8 A

4. (Da Medicina 2007)

**Si abbia un conduttore di estremi A e B percorso da una corrente continua di intensità  $i$  e sia  $V$  la differenza di potenziale tra A e B. Detta  $R$  la resistenza del conduttore, l'energia  $W$  dissipata in un tempo  $t$  nel conduttore é data dalla formula:**

- a)  $W = iVt/R$
- b)  $W = iV/t$

- c)  $W = iVRt$
- d)  $W = i^2Rt$
- e)  $W = V^2Rt$

## **CIRCUITI ELETTRICI**

1. (Da Veterinaria 2015)  
**Due resistori, di resistenza  $R$  e  $4R$ , sono connessi in serie in modo da ottenere una resistenza totale di  $100 \Omega$ . Questi due resistori vengono ora connessi tra di loro in parallelo in un circuito a corrente continua. Qual è ora la resistenza risultante?**
  - a)  $16 \Omega$
  - b)  $20 \Omega$
  - c)  $25 \Omega$
  - d)  $400 \Omega$
  - e)  $625 \Omega$
  
2. (Da Medicina e Odontoiatria 2014)  
**Quando due resistenze elettriche (rispettivamente uguali a  $R$  e  $4R$ ) sono collegate in serie, la resistenza equivalente della combinazione è pari a  $50 \Omega$ . Se le medesime resistenze fossero collegate in parallelo, quale sarebbe la resistenza equivalente?**
  - a)  $8 \Omega$
  - b)  $10 \Omega$
  - c)  $12 \Omega$
  - d)  $32 \Omega$
  - e)  $50 \Omega$
  
3. (Da Veterinaria 2013)  
**Un condensatore da  $0,001 \mu\text{F}$  ed uno da  $3000 \text{ pF}$  vengono collegati in serie. Quale dei seguenti valori rappresenta la capacità equivalente dei due condensatori?**
  - a)  $0,00075 \mu\text{F}$
  - b)  $0,00099 \mu\text{F}$
  - c)  $0,004 \mu\text{F}$
  - d)  $3,001 \mu\text{F}$
  - e)  $3001 \mu\text{F}$

4. (Da Medicina e Odontoiatria 2012)  
**Se un circuito, formato da due resistenze  $R_1$  e  $R_2$ , viene collegato a un generatore di tensione continua a 10 V, dissipa 20 W. Qual è una possibile configurazione del circuito?**
- a)  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ , in parallelo
  - b)  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ , in parallelo
  - c)  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ , in parallelo
  - d)  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ , in serie
  - e)  $R_1$  molto grande,  $R_2$  circa  $5 \Omega$ , in serie
5. (Da Veterinaria 2012)  
**Una resistenza  $R_1=5 \Omega$  e una seconda resistenza  $R_2$  ignota, collegate in serie, dissipano 10 W se collegate a un generatore di tensione continua da 20 V. Quanto vale  $R_2$ ?**
- a)  $1 \Omega$
  - b) circa  $3,3 \Omega$
  - c) circa  $5,7 \Omega$
  - d)  $15 \Omega$
  - e)  $35 \Omega$
6. (Da Medicina 2009)  
**Ad una batteria da automobile da 12 V vengono collegati in serie 2 elementi resistivi così costituiti:**  
**1 Due resistenze da 60 e 120 Ohm collegate tra loro in parallelo**  
**2 Una resistenza da 40 Ohm**  
**Trascurando la resistenza dei conduttori, qual è il valore più probabile della corrente circolante nel circuito?**
- a) 54,5 mA
  - b) 66,6 mA
  - c) 150,0 mA
  - d) 600,0 mA
  - e) 960,0 mA
7. (Da Veterinaria 2009)  
**Un circuito elettrico è costituito da tre resistenze collegate in parallelo. Le prime due hanno un valore di 20 e 40 Ohm rispettivamente, mentre il valore resistivo della terza è ignoto. Misurando la resistenza totale del circuito si ricava un valore di 12 Ohm. Qual è il valore più probabile della terza resistenza?**
- a) 32 Ohm
  - b) 48 Ohm
  - c) 72 Ohm
  - d) 120 Ohm
  - e) 240 Ohm

8. (Da Medicina 2008)

**Tre lampade di 50 Watt, 50 Watt e 100 Watt, rispettivamente, sono connesse in parallelo ed alimentate in corrente continua da una batteria che fornisce una tensione costante di 25 Volt. Quanto vale la corrente erogata dalla batteria?**

- a) 4 ampere
- b) 5 coulomb al secondo
- c) 8 ampere
- d) 8 coulomb
- e) dipende dalle dimensioni della batteria

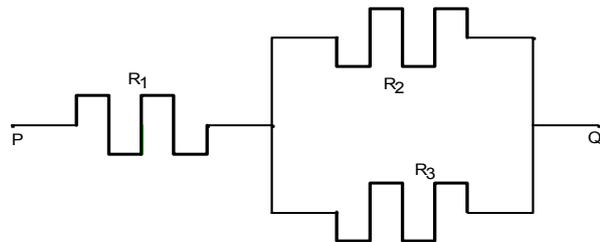
9. (Da Odontoiatria 2008)

**Una corrente di 2 Ampere viene erogata da una batteria a corrente continua ed alimenta due lampadine collegate in parallelo che offrono una resistenza di 100 Ohm ciascuna, quanto vale la potenza (in Watt) erogata dalla batteria?**

- a) 1/50 Watt
- b) 1/40 Watt
- c) 40 Watt
- d) 200 Watt
- e) 400 Watt

10. (Da Odontoiatria 2005)

**Tre resistenze  $R_1$ ,  $R_2$ , e  $R_3$  sono inserite in un circuito, tra i punti P e Q, come indicato nel grafico. Qual è la resistenza totale del tratto di circuito PQ, supponendo trascurabile la resistenza dei tratti di filo conduttore che connettono le resistenze con i punti P e Q e le resistenze tra loro?**



- a)  $R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$
- b)  $R = R_1 + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
- c)  $R = R_1 + R_2 + R_3$
- d)  $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
- e)  $R = \frac{1}{R_1} + \frac{R_2 + R_3}{R_2 R_3}$

# SOLUZIONI

## INTENSITÀ DI CORRENTE E LEGGI DI OHM

1. c)

La legge che mette in relazione resistenza  $R$ , resistività  $\rho$ , lunghezza  $l$  e sezione  $S$  di un filo conduttore è la seconda legge di Ohm:

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

Invertendo la relazione si ottiene l'espressione per la resistività:

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

da cui:

$$\rho = 4 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{0,16 \text{ m}} = 25 \cdot 10^{-9} \Omega \text{ m} = 2,5 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$$

2. d)

La corrente elettrica che scorre in un conduttore è definita come la quantità di carica che passa attraverso la sezione del conduttore divisa per il tempo da essa impiegato:

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Sapendo che la carica totale fornita dalla batteria è  $1,08 \times 10^5 \text{ C}$  e che l'intensità di corrente prodotta è  $10 \text{ A}$ , è possibile invertire la relazione per ottenere  $\Delta t$ :

$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{i} = \frac{1,08 \cdot 10^5 \text{ C}}{10 \text{ A}} = 1,08 \cdot 10^4 \text{ s} \approx 10\,000 \text{ s}$$

Convertiamo il tempo da secondi in ore, dividendo per 3600:

$$\Delta t \approx \frac{10\,000}{3600} \text{ h} \approx 2,8 \text{ h} \approx 3 \text{ h}$$

dove abbiamo arrotondato il risultato per eccesso.

3. a)

Analogamente all'esercizio precedente, utilizzando la definizione di intensità di corrente:

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

si ricava l'espressione per la quantità di carica che passa attraverso il voltmetro:

$$\Delta Q = i \cdot \Delta t = 0,1A \cdot 10 s = 1 C$$

## EFFETTO JOULE

1. b)

Vogliamo trovare la quantità di carica  $\Delta Q$  che attraversa il filo della lampadina in un tempo  $\Delta t = 1000s$ . Essa può essere calcolata utilizzando la definizione di intensità di corrente:

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta Q = i \cdot \Delta t$$

Prima, però, dobbiamo determinare il valore della corrente elettrica  $i$ .

Se il filo della lampadina assorbe una potenza di 160 W, utilizzando la formula per l'effetto Joule:

$$P = i \cdot \Delta V$$

si ottiene:

$$i = \frac{P}{\Delta V} \quad \Rightarrow \quad i = \frac{160 W}{100 V} = 1,6 A$$

Allora, la quantità di carica  $\Delta Q$  che attraversa il filo della lampadina in  $\Delta t = 1000s$  è:

$$\Delta Q = i \cdot \Delta t = 1,6 A \cdot 1000 s = 1,6 \cdot 10^3 C$$

Infine, ricordando che il valore assoluto della carica dell'elettrone è  $|q_e| = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , il numero di elettroni che ha attraversato il filo della lampadina è:

$$n = \frac{\Delta Q}{|q_e|} = \frac{1,6 \cdot 10^3 \text{ C}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 10^3 \cdot 10^{19} = 10^{22} \text{ elettroni}$$

2. a)

Il pannello fotovoltaico assorbe la potenza della radiazione solare e la trasforma in corrente elettrica.

Nel caso in esame, l'intensità incidente sul pannello fotovoltaico è pari a  $500 \text{ W/m}^2$ : allora,  $1 \text{ m}^2$  di pannello assorbe una potenza di  $500 \text{ W}$ .

Il testo del problema afferma che la conversione della potenza della radiazione in corrente elettrica avviene con un rendimento del 20%.

Questo significa che, se la potenza assorbita da  $1 \text{ m}^2$  di pannello è pari a  $500 \text{ W}$ , soltanto il 20% di essa viene convertita in corrente elettrica, cioè solo

$$500 \text{ W} \cdot \frac{20}{100} = 100 \text{ W}$$

Invertendo la formula dell'effetto Joule, si ottiene l'espressione per la corrente:

$$P = i \cdot \Delta V \quad \Rightarrow \quad i = \frac{P}{\Delta V}$$

Sapendo che  $\Delta V = 200 \text{ V}$ , si ricava che un metro quadro di pannello fotovoltaico produce una corrente elettrica pari a:

$$i = \frac{100 \text{ W}}{200 \text{ V}} = 0,5 \text{ A}$$

3. d)

Analogamente agli esercizi precedenti, dalla formula dell'*effetto Joule* si ottiene l'espressione per la corrente:

$$P = i \cdot \Delta V \quad \Rightarrow \quad i = \frac{P}{\Delta V}$$

Allora, se  $P = 770 \text{ W}$  e  $\Delta V = 220 \text{ V}$ , la corrente elettrica che circola nella stufetta è pari a:

$$i = \frac{770 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 3,5 \text{ A}$$

4. d)

Ricordiamo che l'energia (o lavoro) necessaria a trasportare una carica  $q$  da un punto A a un punto B tra i quali c'è una differenza di potenziale  $V$  è pari, in valore assoluto, a:

$$|W| = q \cdot V$$

Se  $i$  è l'intensità di corrente che circola nel conduttore, per definizione si ha:

$$i = \frac{q}{t}$$

da cui si ricava:

$$q = i \cdot t$$

Sostituendo l'espressione trovata per  $q$  nella formula dell'energia si ottiene:

$$|W| = i \cdot t \cdot V$$

Inoltre, dalla *prima legge di Ohm*, deve valere:

$$V = R \cdot i$$

Sostituendo l'espressione trovata per  $V$  nella formula dell'energia si ottiene:

$$|W| = i \cdot t \cdot R \cdot i = i^2 \cdot R \cdot t$$

## CIRCUITI ELETTRICI

1. a)

Quando due (o più) resistori sono collegati *in serie*, la resistenza equivalente è pari a:

$$R_{eq, serie} = R_1 + R_2$$

Nel caso in esame:

$$R + 4R = 100 \, \Omega \quad \Rightarrow \quad 5R = 100 \, \Omega \quad \Rightarrow \quad R = 20 \, \Omega$$

da cui:

$$R_1 = R = 20 \, \Omega \quad e \quad R_2 = 4R = 80 \, \Omega$$

Viceversa, quando due (o più) resistori sono collegati *in parallelo*, la resistenza equivalente è data da:

$$\frac{1}{R_{eq, parall}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Allora:

$$\frac{1}{R_{eq, parall}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{80} = \frac{4+1}{80} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16}$$

Invertendo la relazione, si ottiene:

$$R_{eq, parall} = 16 \, \Omega$$

2. a)

Lo svolgimento è del tutto simile all'esercizio precedente.

Quando i due resistori sono collegati *in serie* si ha:

$$R + 4R = 50 \Omega \quad \Rightarrow \quad 5R = 50 \Omega \quad \Rightarrow \quad R = 10 \Omega$$

da cui:

$$R_1 = 10 \Omega \quad e \quad R_2 = 4R = 40 \Omega$$

Allora, quando i due resistori sono collegati *in parallelo* si ha:

$$\frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{4+1}{40} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8} \quad \Rightarrow \quad R_{eq, \text{parall}} = 8 \Omega$$

3. a)

Quando due condensatori sono collegati in serie, la capacità equivalente è data da:

$$\frac{1}{C_{eq, \text{serie}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Nel caso in esame:

$$C_1 = 0,001 \mu F = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} F = 1 \cdot 10^{-9} F$$

$$C_2 = 3000 pF = 3 \cdot 10^3 \cdot 10^{-12} F = 3 \cdot 10^{-9} F$$

Allora:

$$\frac{1}{C_{eq, \text{serie}}} = \frac{1}{1 \cdot 10^{-9}} + \frac{1}{3 \cdot 10^{-9}} = \frac{3+1}{3 \cdot 10^{-9}} = \frac{4}{3 \cdot 10^{-9}}$$

da cui, invertendo la relazione, si ottiene:

$$C_{eq, serie} = \frac{3 \cdot 10^{-9}}{4} F = 0,75 \cdot 10^{-9} F$$

che può essere trasformato come:

$$C_{eq, serie} = 0,75 \cdot 10^{-9} F = 0,00075 \cdot 10^{-6} F = 0,00075 \mu F$$

4. c)

Un circuito con differenza di potenziale  $\Delta V = 10V$  dissipa una potenza  $P = 20 W$ . Invertendo la formula dell'effetto Joule, si ottiene l'intensità di corrente elettrica che circola nel circuito:

$$P = i \cdot \Delta V \quad \Rightarrow \quad i = \frac{P}{\Delta V} = \frac{20 W}{10 V} = 2 A$$

Allora, utilizzando la prima legge di Ohm è possibile calcolare la resistenza totale del circuito:

$$\Delta V = R \cdot i \quad \Rightarrow \quad R = \frac{\Delta V}{i} = \frac{10 V}{2 A} = 5 \Omega$$

Questo significa che la resistenza equivalente di  $R_1$  e  $R_2$  deve essere pari a  $5 \Omega$ .

Esaminiamo le opzioni proposte dal quesito:

• **caso a)**:  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ , in parallelo

La resistenza equivalente sarebbe pari a

$$\frac{1}{R_{eq, parall}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \quad \Rightarrow \quad R_{eq, parall} = 1 \Omega$$

e non a  $5 \Omega$ , come richiesto.

Escludiamo la risposta a).

- **caso b)**:  $R_1 = 3 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ , in parallelo

La resistenza equivalente sarebbe pari a

$$\frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6} \quad \Rightarrow \quad R_{eq, \text{parall}} = \frac{6}{5} \Omega = 1,2 \Omega$$

e non a  $5 \Omega$ , come richiesto.

Escludiamo la risposta b).

- **caso c)**:  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ , in parallelo

La resistenza equivalente sarebbe pari a

$$\frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{30} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5} \quad \Rightarrow \quad R_{eq, \text{parall}} = 5 \Omega$$

come richiesto.

Allora la risposta c) è quella corretta.

5. e)

Il circuito ha una differenza di potenziale  $\Delta V = 20V$  dissipa una potenza  $P = 10 W$ .  
Invertendo la formula dell'effetto Joule, si ottiene l'intensità di corrente elettrica che circola nel circuito:

$$P = i \cdot \Delta V \quad \Rightarrow \quad i = \frac{P}{\Delta V} = \frac{10 W}{20 V} = 0,5 A$$

Allora, utilizzando la prima legge di Ohm è possibile calcolare la resistenza totale del circuito:

$$\Delta V = R \cdot i \quad \Rightarrow \quad R = \frac{\Delta V}{i} = \frac{20 V}{0,5 A} = 40 \Omega$$

Questo significa che la resistenza equivalente di  $R_1$  e  $R_2$  in serie deve essere pari a  $40\Omega$ .

Ricordando che la resistenza equivalente di due resistori in serie è:

$$R_{eq, \text{serie}} = R_1 + R_2$$

e ponendo:

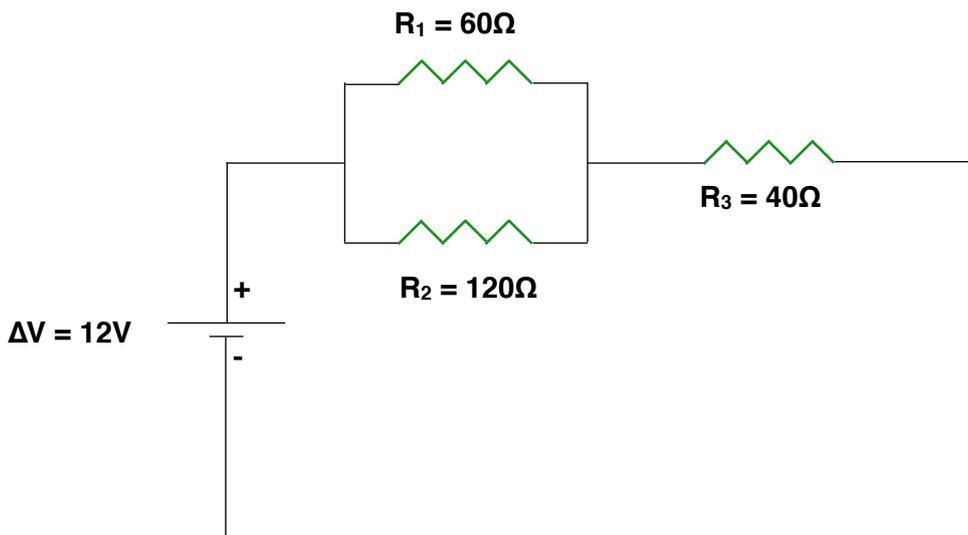
$$R_{eq, serie} = 40 \Omega \quad e \quad R_1 = 5 \Omega$$

si ottiene:

$$40 \Omega = 5 \Omega + R_2 \quad \Rightarrow \quad R_2 = 40 \Omega - 5 \Omega = 35 \Omega$$

6. c)

Rappresentiamo il circuito descritto nel problema.



Calcoliamo la resistenza totale del circuito.

- Per prima cosa, calcoliamo la resistenza equivalente del parallelo tra  $R_1 = 60\Omega$  e  $R_2 = 120\Omega$ . Si ha:

$$\frac{1}{R_{eq, parall}} = \frac{1}{60} + \frac{1}{120} = \frac{3}{120} = \frac{1}{40} \quad \Rightarrow \quad R_{eq, parall} = 40 \Omega$$

- Ora, calcoliamo la resistenza equivalente della serie tra  $R_{eq,parall} = 40\Omega$  e  $R_3 = 40\Omega$ .  
Si ottiene:

$$R_{eq,serie} = 40 \Omega + 40 \Omega = 80 \Omega$$

Allora, la resistenza totale del circuito è pari a:

$$R = 80 \Omega$$

A questo punto, utilizzando la prima legge di Ohm, è possibile calcolare l'intensità di corrente elettrica che circola nel circuito:

$$\Delta V = R \cdot i \quad \Rightarrow \quad i = \frac{\Delta V}{R} = \frac{12V}{80\Omega} = 0,15 A = 150 mA$$

7. d)

Tre resistori sono collegati in parallelo.

I valori delle resistenze sono  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$  e  $R_3$  è incognita.

La resistenza equivalente del parallelo è  $R_{eq,parall} = 12 \Omega$ .

La resistenza equivalente del parallelo è data da:

$$\frac{1}{R_{eq,parall}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

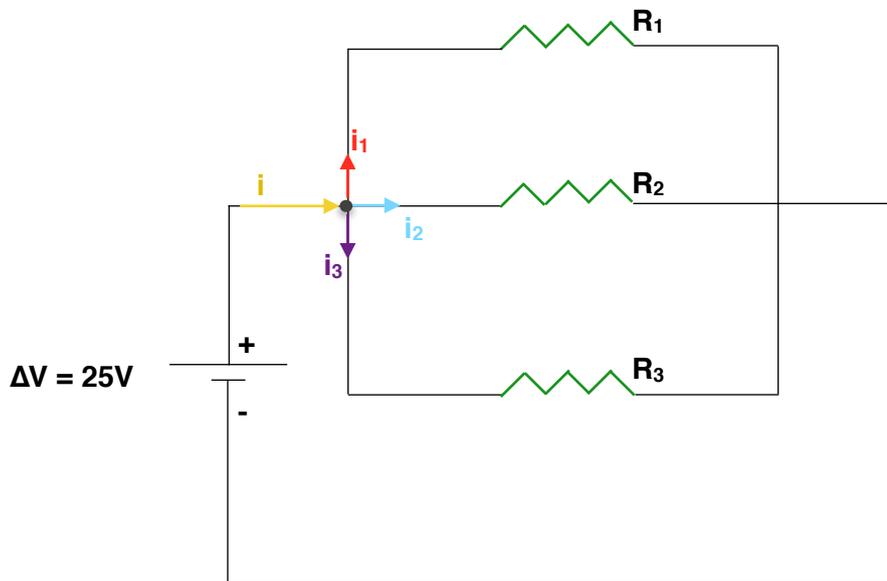
Allora si ottiene:

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{20} + \frac{1}{40} + \frac{1}{R_3} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12} - \frac{1}{20} - \frac{1}{40} = \frac{10 - 6 - 3}{120} = \frac{1}{120}$$

$$\Rightarrow R_3 = 120 \Omega$$

8. c)

Il circuito descritto nel problema è costituito da una batteria con differenza di potenziale  $\Delta V = 25 \text{ V}$  e da tre lampadine collegate in parallelo.



Quando la corrente  $i$  erogata dalla batteria incontra il nodo del circuito a cui è collegato il parallelo di lampadine, si divide nei tre rami del parallelo: in questo modo la resistenza  $R_1$  sarà attraversata dalla corrente  $i_1$ , la resistenza  $R_2$  sarà attraversata dalla corrente  $i_2$ , e la resistenza  $R_3$  sarà attraversata dalla corrente  $i_3$ .  
La somma delle correnti  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$  deve essere pari alla corrente totale  $i$ .

Sapendo che ai capi di resistenze collegate in parallelo c'è la stessa differenza di potenziale e conoscendo la potenza dissipata da ciascuna lampadina, è possibile calcolare il valore delle correnti che attraversano ogni resistenza mediante la formula per l'effetto Joule:

$$P = i \cdot \Delta V \quad \Rightarrow \quad i = \frac{P}{\Delta V}$$

• LAMPADINA 1:

$$\Rightarrow \quad i_1 = \frac{P_1}{\Delta V} = \frac{50 \text{ W}}{25 \text{ V}} = 2 \text{ A}$$

• LAMPADINA 2:

$$\Rightarrow i_2 = \frac{P_2}{\Delta V} = \frac{50 \text{ W}}{25 \text{ V}} = 2 \text{ A}$$

• LAMPADINA 3:

$$\Rightarrow i_3 = \frac{P_3}{\Delta V} = \frac{100 \text{ W}}{25 \text{ V}} = 4 \text{ A}$$

Allora, la corrente totale erogata dalla batteria è:

$$i = i_1 + i_2 + i_3 = 2 \text{ A} + 2 \text{ A} + 4 \text{ A} = 8 \text{ A}$$

9. d)

Per determinare la potenza erogata dalla batteria utilizziamo la formula per l'effetto Joule:

$$P = R \cdot i^2$$

dove  $i$  è l'intensità di corrente che circola nel circuito e  $R$  è la resistenza totale del circuito.

Sappiamo che la batteria alimenta due lampadine con una resistenza di  $100 \Omega$  ciascuna, collegate tra loro *in parallelo*.

Allora, la resistenza equivalente delle due lampadine è data da:

$$\frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$$

$$\Rightarrow R_{eq, \text{parall}} = 50 \Omega$$

Di conseguenza, la potenza erogata dalla batteria è pari a:

$$P = 50 \, \Omega \cdot (2 \, A)^2 = 50 \cdot 4 \, W = 200 \, W$$

10. a)

La resistenza equivalente del parallelo tra  $R_2$  e  $R_3$  è data da:

$$\frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{R_{eq, \text{parall}}} = \frac{R_3 + R_2}{R_2 \cdot R_3}$$

Invertendo la relazione, si ottiene:

$$R_{eq, \text{parall}} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_3 + R_2}$$

La resistenza equivalente della serie tra  $R_3$  e  $R_{eq, \text{parall}}$  è:

$$R_{eq, \text{serie}} = R_1 + R_{eq, \text{parall}} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_3 + R_2}$$

e corrisponde alla resistenza totale del tratto di circuito PQ.