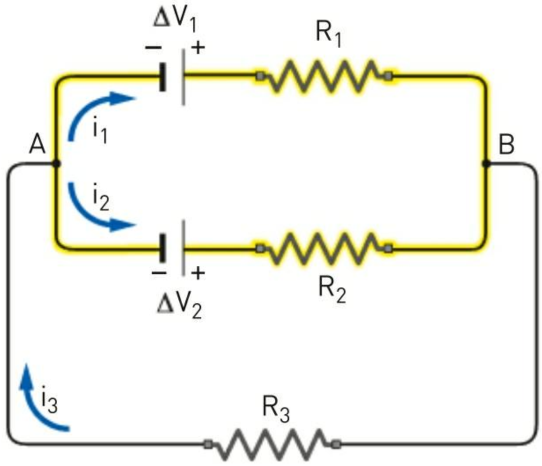
11/5/2018

LEGGI DI KIRCHHOFF

- un **nodo** è un punto in cui convergono tre o più conduttori;
- ciascuno dei conduttori che congiungono due nodi costituisce un **ramo**;
- due o più rami che hanno estremi comuni, cioè che connettono i due stessi nodi formando un tratto chiuso del circuito, costituiscono una **maglia**.



La legge dei nodi

La **prima legge di Kirchhoff**, o **legge dei nodi**, stabilisce che la somma delle intensità delle correnti entranti in un nodo è uguale alla somma delle intensità delle correnti uscenti.

$$i_3 = i_1 + i_2$$

La legge delle maglie

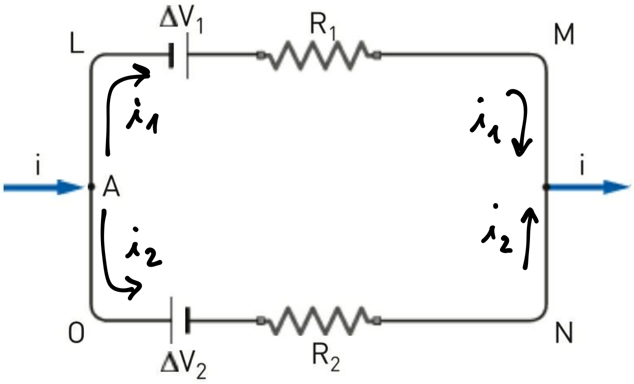
La **seconda legge di Kirchhoff**, o **legge delle maglie**, afferma che la somma algebrica delle differenze di potenziale che si incontrano percorrendo una maglia è uguale a zero.

REGOLA PRATICA PER GLI ESERCIZI

Quando incontro resistenze ↗ + se CONTROCORRENTE
↘ − se SEGUO LA CORRENTE

Quando incontro generatori ↗ + se ho RISALITA ⊖ → ⊕
↘ − se ho CADUTA ⊕ → ⊖

49 ★★★ Nel nodo A entra una corrente $i = 20$ A. Le tensioni e le resistenze indicate nella figura valgono rispettivamente $\Delta V_1 = 100$ V, $\Delta V_2 = 200$ V, $R_1 = 10\ \Omega$ e $R_2 = 30\ \Omega$.



Fisso arbitrariamente il verso di i_2 come in figura. Se risulta i_2 NEGATIVA vuol dire che il verso è contrario a quello scelto

↑ i_2 REALE

▶ Determina il verso e il valore delle correnti i_1 e i_2 che circolano rispettivamente nel ramo LM e nel ramo ON del circuito. (Fissa il verso di percorrenza orario.)

[23 A; – 2,5 A]

2° LEGGE DI KIRCHHOFF ⇒ 1° LEGGE DI KIRCHHOFF ⇒

$$\begin{cases} \Delta V_1 - R_1 i_1 + R_2 i_2 + \Delta V_2 = 0 \\ i_1 + i_2 = i \end{cases}$$

$$\begin{cases} 100 - 10 i_1 + 30 i_2 + 200 = 0 \\ i_1 + i_2 = 20 \end{cases} \qquad \begin{cases} -10(20 - i_2) + 30 i_2 = -300 \\ i_1 = 20 - i_2 \end{cases}$$

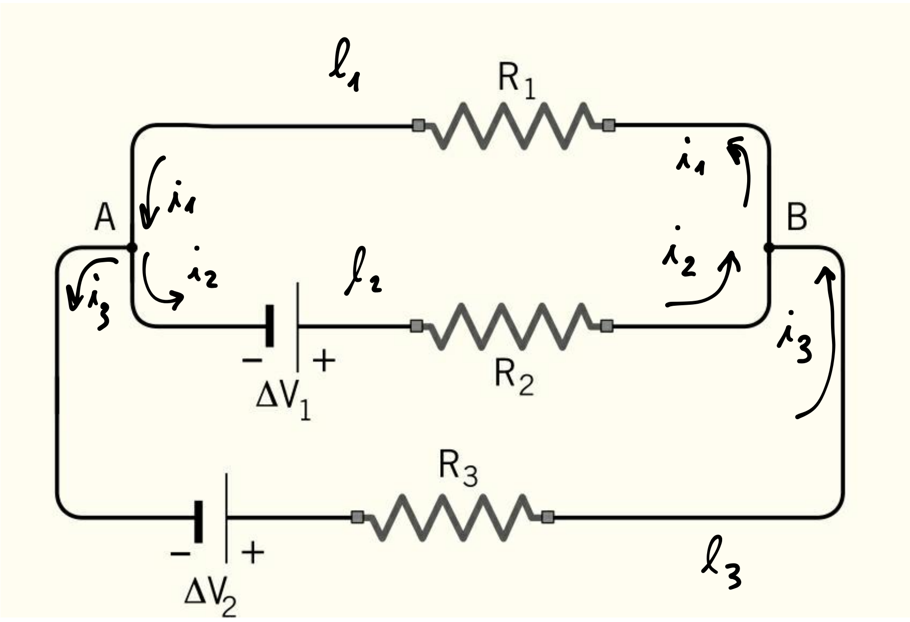
$$\begin{cases} -200 + 40 i_2 = -300 \\ \end{cases} \qquad \begin{cases} i_2 = -\dfrac{100}{40} = \boxed{-2,5\ A} \\ i_1 = 20 + 2,5 = 22,5\ A \simeq \boxed{23\ A} \end{cases}$$

verso opposto

50 ★★★ Nel circuito della figura a fianco si ha $\Delta V_1 = 10$ V, $\Delta V_2 = 15$ V, $R_1 = 20\ \Omega$, $R_2 = 60\ \Omega$ e $R_3 = 40\ \Omega$.

▶ Determina il verso e il valore di tutte le correnti presenti nel circuito.

[$i_1 = 2{,}9 \times 10^{-1}$ A, $i_2 = 6{,}8 \times 10^{-2}$ A, $i_3 = 2{,}3 \times 10^{-1}$ A]



$$i_2 + i_3 = i_1$$

MAGLIA $l_3 - l_1$ parto da A in senso antiorario

$$\Delta V_2 - R_3 i_3 - R_1 i_1 = 0$$

MAGLIA $l_2 - l_1$ parto da A in senso antiorario

$$\Delta V_1 - R_2 i_2 - R_1 i_1 = 0$$

$$\begin{cases} i_2 + i_3 = i_1 \\ \Delta V_2 - R_3 i_3 - R_1 i_1 = 0 \\ \Delta V_1 - R_2 i_2 - R_1 i_1 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} i_2 = i_1 - i_3 \\ 15 - 40 i_3 - 20 i_1 = 0 \\ 10 - 60 i_2 - 20 i_1 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} // \\ 15 - 40 i_3 - 20 i_1 = 0 \\ 10 - 60(i_1 - i_3) - 20 i_1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15 - 40 i_3 - 20 i_1 = 0 \\ 10 - 60 i_1 + 60 i_3 - 20 i_1 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} 3 - 8 i_3 - 4 i_1 = 0 \quad \leftarrow \text{MOLTIPLICO per } -2 \\ 10 - 80 i_1 + 60 i_3 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} 8 i_1 + 16 i_3 - 6 = 0 \\ -8 i_1 + 6 i_3 + 1 = 0 \end{cases}$$

$$1 - 8 i_1 + 6 i_3 = 0$$

$$// \quad 22 i_3 = 5$$

$$i_3 = \frac{5}{22} = 0{,}2272\ldots A \simeq \boxed{0{,}23 A}$$

$$3 - 8i_3 - 4i_1 = 0 \Rightarrow -4i_1 = 8i_3 - 3$$

$$-4i_1 = 8 \cdot \frac{5}{22} - 3$$

$$i_1 = \frac{3}{4} - \frac{\cancel{8}^{2}}{\cancel{4}_{1}} \cdot \frac{5}{\cancel{22}_{11}} = \frac{3}{4} - \frac{5}{11} =$$

$$= 0{,}2954\ldots A$$

$$\simeq \boxed{0{,}30 A}$$

$$i_2 + i_3 = i_1$$

$$\Downarrow$$

$$i_2 = i_1 - i_3 = 0{,}2954\ldots A - 0{,}2272\ldots A =$$

$$= 0{,}0682\ldots A \simeq \boxed{0{,}068 A}$$