

Schede di Elettrotecnica

*Corso di Elettrotecnica 1 - Cod. 9200 N
Diploma Universitario Teledidattico in
Ingegneria Informatica ed Automatica
Polo Tecnologico di Alessandria*

A cura di Luca FERRARIS

Scheda N° 2

Circuiti in Corrente Continua:

- Teoremi di Kirchhoff

ESERCIZIO 2.1

Con riferimento al circuito in figura 2.1 determinare il valore delle correnti incognite I_X , I_Y , I_Z , I_W .

Secondo teorema di Kirchhoff secondo il quale: “La somma dei moduli delle correnti entranti in un nodo è uguale alla somma dei moduli delle correnti uscenti dallo stesso nodo”

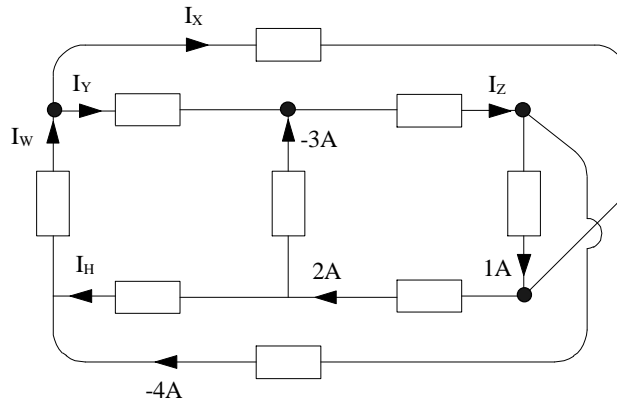


FIGURA 2.1

In un circuito in cui vi sono n nodi si può scrivere un sistema di $n-1$ equazioni lineari in k incognite (rappresentate dalle correnti) dove k è il numero di lati del circuito.

Nel nostro caso il sistema è:

$$\begin{cases} I_Z = 1A - 4A \\ I_Y - 3A = I_Z \\ I_X + 1A - 2A = 0 \\ I_W - I_Y - I_X = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_Z = -3A \\ I_Y = 0 \\ I_X = 1A \\ I_W = 1A \end{cases}$$

ESERCIZIO 2.2

Con riferimento al circuito in figura 2.2 determinare il valore delle tensioni incognite V_X , V_Y , V_{BA} .

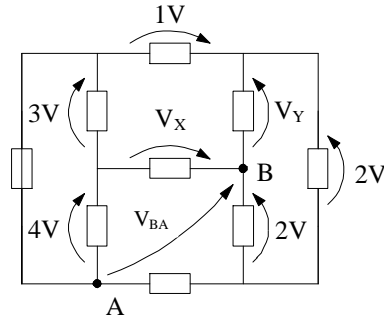


FIGURA 2.2

Primo teorema di Kirchhoff secondo il quale: “Lungo un circuito chiuso (maglia) la somma delle tensioni prese con segno rispetto al senso di percorrenza della maglia stessa deve essere nulla”.

In un circuito in cui vi sono n nodi ed l lati si può scrivere un sistema di $l-(n-1)$ equazioni alle maglie.

Nel nostro caso il sistema è il seguente:

$$\begin{cases} V_Y - 2V + 2V = 0 \\ V_X - 3V - 1V + V_Y = 0 \Rightarrow \\ V_{BA} - V_X - 4V = 0 \end{cases}$$

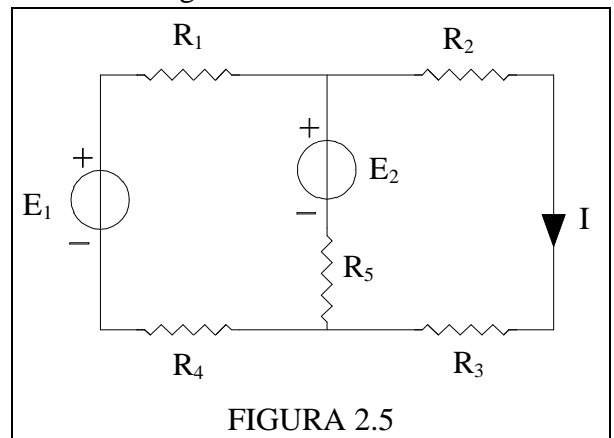
$$\boxed{\begin{cases} V_Y = 0 \text{ V} \\ V_X = 4 \text{ V} \\ V_{BA} = 8 \text{ V} \end{cases}}$$

ESERCIZIO 2.3

Dato il circuito in figura 2.3 calcolare l'intensità della corrente I con i seguenti dati:

- $R_1 = 5 \Omega$
- $R_2 = 5 \Omega$
- $R_3 = 20 \Omega$
- $R_4 = 20 \Omega$
- $R_5 = 50 \Omega$
- $E_1 = 100 \text{ V}$
- $E_2 = 200 \text{ V}$

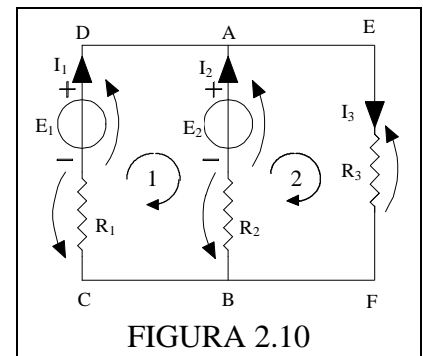
Risolvere l'esercizio utilizzando il *teorema di Kirchhoff*.



Facendo riferimento alla figura 2.10 notiamo che questo circuito ha 2 nodi e tre lati perciò bisogna scrivere tre equazioni di cui due alle maglie.

Scegliendo come maglie quelle contraddistinte dai vertici ABCD e EFBA e come incognite le tre correnti risulta semplice scrivere il sistema:

$$\begin{cases} I_1 + I_2 - I = 0 \\ E_1 - R_1 \cdot I_1 + R_2 \cdot I_2 - E_2 = 0 \\ E_2 - R_2 \cdot I_2 + R_3 \cdot I = 0 \end{cases}$$



Riducendo il sistema con un metodo qualsiasi si trova il valore delle tre incognite e soprattutto $I = 3,2 \text{ A}$

$$\boxed{I = 3,2 \text{ A}}$$

ESERCIZIO 2.4

Dato il circuito in figura 2.11 calcolare il valore delle seguenti incognite:

- ? I_1
- ? I_2
- ? I_3
- ? I_4
- ? V_5

I dati sono i seguenti:

- $R_1 = 25 \Omega$
- $R_2 = 20 \Omega$
- $R_3 = 10 \Omega$
- $R_4 = 90 \Omega$
- $I_g = 10 \text{ A}$
- $V_g = 200 \text{ V}$

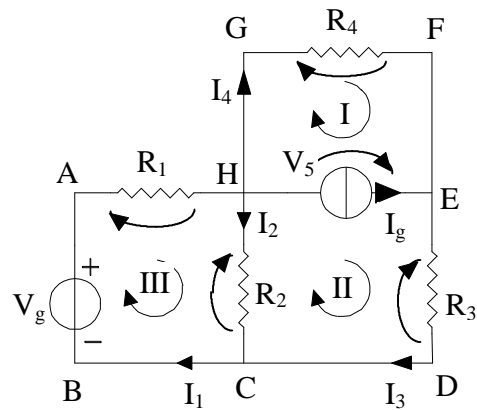


FIGURA 2.11

Applicare il teorema di Kirchhoff:

$$\begin{cases} -R_4 \cdot I_4 - V_5 = 0 \\ V_5 - I_3 \cdot R_3 + I_2 \cdot R_2 = 0 \\ -I_2 \cdot R_2 - I_1 \cdot R_1 + V_g = 0 \\ I_4 + I_g = I_3 \\ I_1 = I_4 + I_g + I_2 \end{cases}$$

Risultati:

- $I_1 = 8,4 \text{ A}$
- $I_2 = -0,5 \text{ A}$
- $I_3 = 8,9 \text{ A}$
- $I_4 = -1,1 \text{ A}$
- $V_5 = 99 \text{ V}$