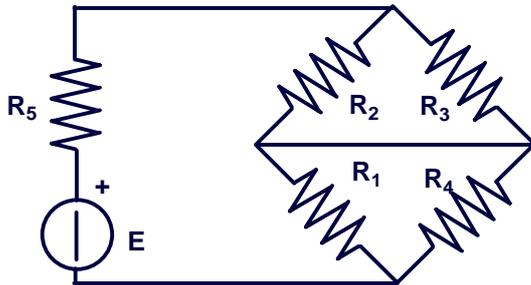


Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 5
riduzione del circuito ad una sola resistenza

Calcolare le correnti che circolano nel circuito sotto riportato, la potenza erogata dal generatore di tensione E e quella assorbita da ciascuna resistenza:

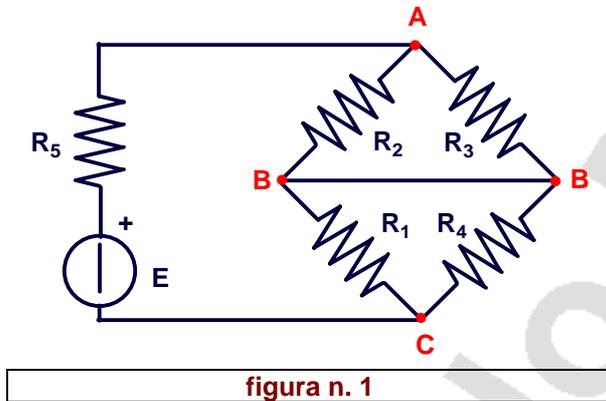


$$\begin{aligned} E &= 24 \text{ V} \\ R_1 &= 16 \ \Omega \\ R_2 &= 2 \ \Omega \\ R_3 &= 8 \ \Omega \\ R_4 &= 4 \ \Omega \\ R_5 &= 1.2 \ \Omega \end{aligned}$$

Verrà utilizzato il metodo della riduzione del circuito ad una sola resistenza.

Si stabiliscano i nodi del circuito.

I nodi presenti nel circuito risultano essere 3.



Ricerca di resistenze in serie:

Non sono presenti resistenze in serie.

Ricerca di resistenze in parallelo:

Le resistenze R_2 , R_3 risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi A e B.

Le resistenze R_1 , R_4 risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi B e C.

Calcolo delle resistenze equivalente;

$$R_{AB} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{2 \cdot 8}{2 + 8} = 1.6 \ \Omega$$

$$R_{BC} = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_4} = \frac{16 \cdot 4}{16 + 4} = 3.2 \ \Omega$$

Disegno del circuito:

Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le due resistenze R_2 , R_3 con la sola resistenza R_{AB} e le due resistenze R_1 , R_4 con la sola resistenza R_{BC} .

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 5
riduzione del circuito ad una sola resistenza

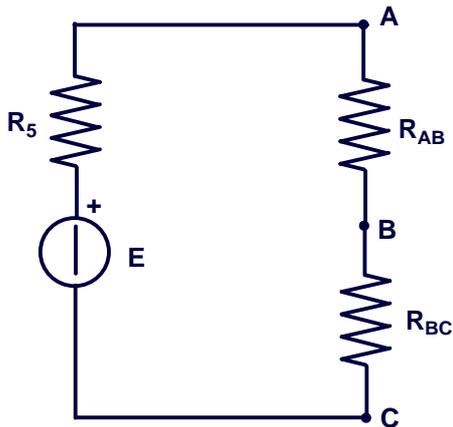


figura n. 2

Ricerca di resistenze in serie:

Le resistenze R_5 , R_{AB} ed R_{BC} risultano essere in serie perché sono disposte sullo stesso ramo.

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_T = R_5 + R_{AB} + R_{BC} = 1.2 + 1.6 + 3.2 = 6 \Omega$$

Disegno del circuito:

Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le tre resistenze R_5 , R_{AB} ed R_{BC} con la sola resistenza R_T .

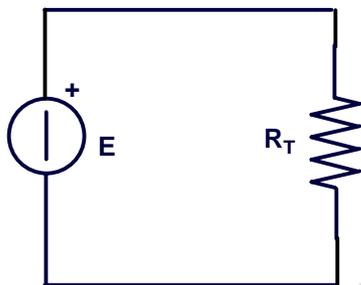


figura n. 3

Calcolo della corrente totale:

Si determina il verso della corrente nel circuito di figura n. 3 utilizzando la convenzione dell'utilizzatore e se ne calcola il valore.

(La corrente nell'utilizzatore è considerata positiva se scorre dal potenziale maggiore a quello minore).

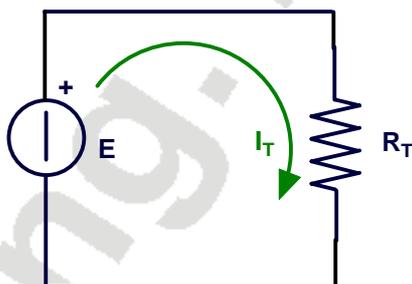


figura n. 3

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 5
riduzione del circuito ad una sola resistenza

$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A}$$

Calcolo delle differenze di potenziale V_{AB} e V_{BC} :

Si determina la d.d.p. V_{AB} fra i punti A e B e la d.d.p. V_{BC} fra i punti B e C in figura n. 2.

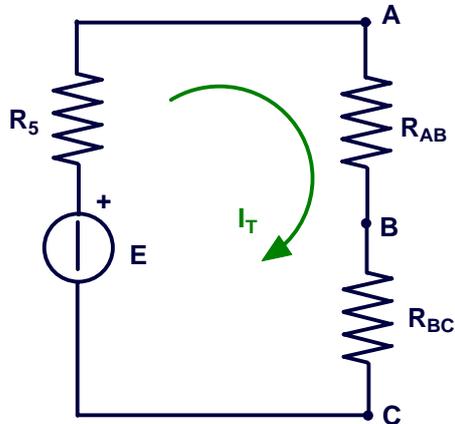


figura n. 2

$$V_{AB} = R_{AB} \cdot I_T = 1.6 \cdot 4 = 6.4 \text{ V}$$

$$V_{BC} = R_{BC} \cdot I_T = 3.2 \cdot 4 = 12.8 \text{ V}$$

Calcolo delle correnti I_1 , I_2 , I_3 ed I_4 in figura n. 1

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{AB} è possibile calcolare le correnti I_2 ed I_3 nelle resistenze comprese tra i nodi A e B in figura n. 1.

Ancora conoscendo il valore della d.d.p. V_{BC} è possibile calcolare le correnti I_1 ed I_4 nelle resistenze comprese tra i nodi B e C in figura n. 1.

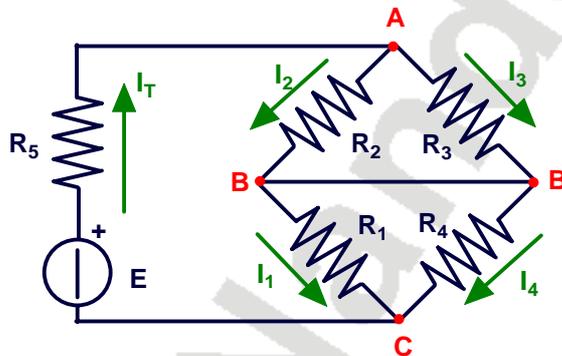


figura n. 1

$$I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{6.4}{2} = 3.2 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{6.4}{8} = 0.8 \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{V_{BC}}{R_1} = \frac{12.8}{16} = 0.8 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{V_{BC}}{R_4} = \frac{12.8}{4} = 3.2 \text{ A}$$

Calcolo della potenza erogata dal generatore:

$$P_E = E \cdot I_T = 24 \cdot 4 = 96 \text{ W}$$

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 5
riduzione del circuito ad una sola resistenza

Calcolo delle potenze assorbite dalle resistenze;

$$P_{R_1} = R_1 \cdot I_1^2 = 16 \cdot 0.8^2 = 10.24 \text{ W}$$

$$P_{R_2} = R_2 \cdot I_2^2 = 2 \cdot 3.2^2 = 20.48 \text{ W}$$

$$P_{R_3} = R_3 \cdot I_3^2 = 8 \cdot 0.8^2 = 5.12 \text{ W}$$

$$P_{R_4} = R_4 \cdot I_4^2 = 4 \cdot 3.2^2 = 40.96 \text{ W}$$

$$P_{R_5} = R_5 \cdot I_T^2 = 1.2 \cdot 4^2 = 19.2 \text{ W}$$

NB: Si noti come la potenza erogata dal generatore è pari alla somma delle potenze dissipate su ciascuna resistenza presente nel circuito.