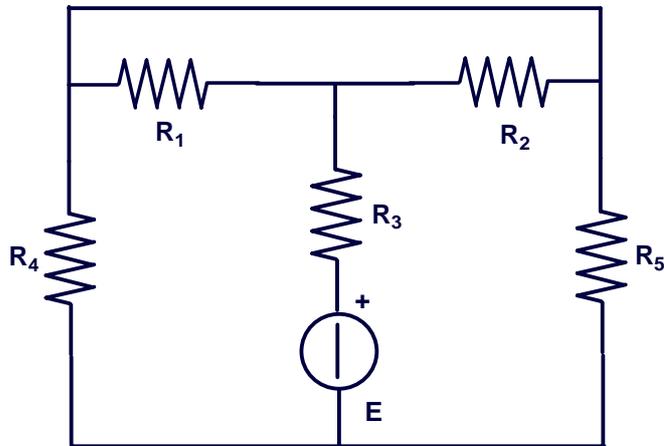


Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 3
riduzione del circuito ad una sola resistenza

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



$E = 90 \text{ V}$
 $R_1 = 20 \ \Omega$
 $R_2 = 30 \ \Omega$
 $R_3 = 13 \ \Omega$
 $R_4 = 10 \ \Omega$
 $R_5 = 10 \ \Omega$

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.

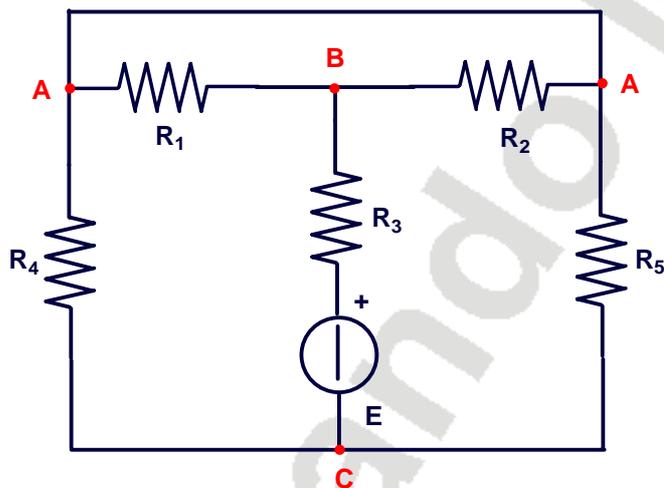


figura n. 1

Ricerca di resistenze in serie:

Non sono presenti resistenze in serie.

Ricerca di resistenze in parallelo:

Le resistenze R_1 , R_2 risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi B e A.

Le resistenze R_4 , R_5 risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi A e C.

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 3
riduzione del circuito ad una sola resistenza

Calcolo della resistenze equivalenti;

$$R_{BA} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \cdot 30}{20 + 30} = 12 \Omega$$

$$R_{AC} = \frac{R_4 \cdot R_5}{R_4 + R_5} = \frac{10 \cdot 10}{10 + 10} = 5 \Omega$$

Disegno del circuito:

Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le due resistenze R_1, R_2 con la sola resistenza R_{BA} e le due resistenze R_4, R_5 con la sola resistenza R_{AC} .

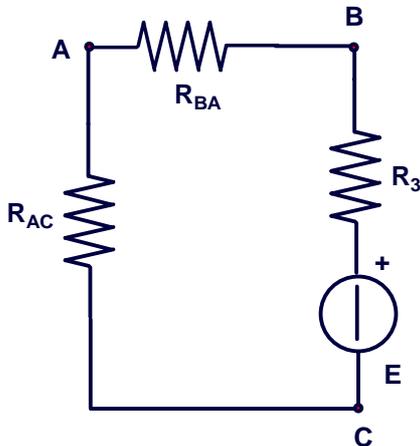


figura n. 2

Ricerca di resistenze in serie:

Le resistenze R_{AC} , R_{BA} ed R_3 risultano in serie perché sono disposte sullo stesso ramo.

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_T = R_{AC} + R_{BA} + R_3 = 12 + 5 + 13 = 30 \Omega$$

Disegno del circuito:

Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le tre resistenze R_{AC} , R_{BA} ed R_3 con la sola resistenza R_T .

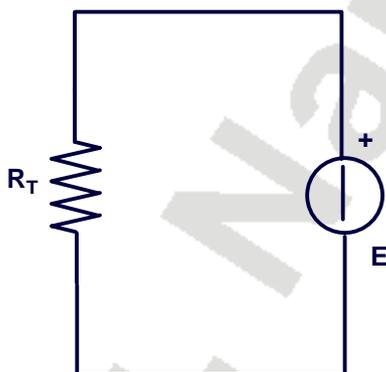


figura n. 3

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 3 riduzione del circuito ad una sola resistenza

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).

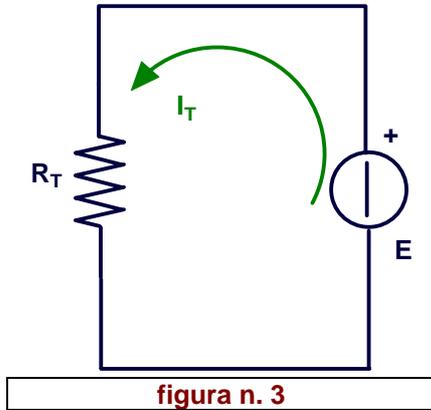


figura n. 3

$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{90}{30} = 3 \text{ A}$$

Calcolo delle differenze di potenziale V_{AC} e V_{BA} :

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

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

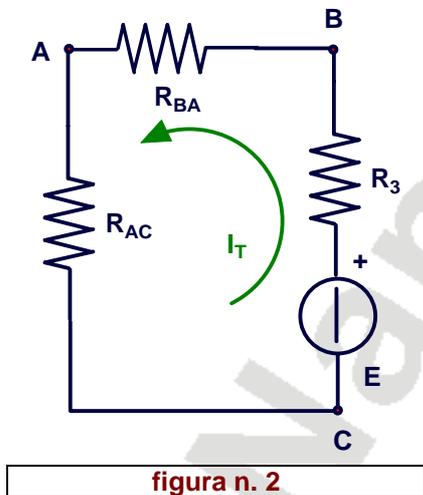


figura n. 2

$$V_{BA} = R_{BA} \cdot I_T = 12 \cdot 3 = 36 \text{ V}$$

$$V_{AC} = R_{AC} \cdot I_T = 5 \cdot 3 = 15 \text{ V}$$

Calcolo delle correnti I_1 , I_2 , I_4 , ed I_5 in figura n. 1

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{BA} è possibile calcolare le correnti I_1 ed I_2 nelle resistenze comprese tra i nodi B e A in figura n. 1.

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{AC} è possibile calcolare le correnti I_4 ed I_5 nelle resistenze comprese tra i nodi A e C in figura n. 1.

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 3
riduzione del circuito ad una sola resistenza

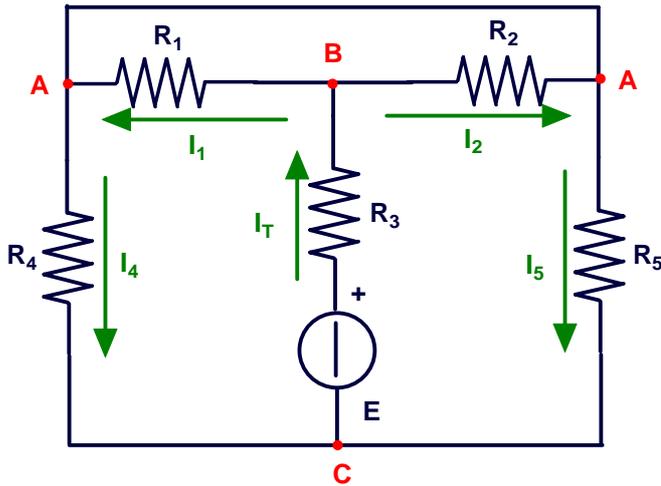


figura n. 1

$$I_1 = \frac{V_{BA}}{R_1} = \frac{36}{20} = 1.8 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V_{BA}}{R_2} = \frac{36}{30} = 1.2 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{V_{AC}}{R_4} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ A}$$

$$I_5 = \frac{V_{AC}}{R_5} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ A}$$

Calcolo della potenza erogata dal generatore:

$$P_E = E \cdot I_T = 90 \cdot 3 = 270 \text{ W}$$

Calcolo delle potenze assorbite dalle resistenze;

$$P_{R_1} = R_1 \cdot I_1^2 = 20 \cdot 1.8^2 = 64.8 \text{ W}$$

$$P_{R_2} = R_2 \cdot I_2^2 = 30 \cdot 1.2^2 = 43.2 \text{ W}$$

$$P_{R_3} = R_3 \cdot I_T^2 = 13 \cdot 3^2 = 117 \text{ W}$$

$$P_{R_4} = R_4 \cdot I_4^2 = 10 \cdot 1.5^2 = 22.5 \text{ W}$$

$$P_{R_5} = R_5 \cdot I_5^2 = 10 \cdot 1.5^2 = 22.5 \text{ W}$$

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