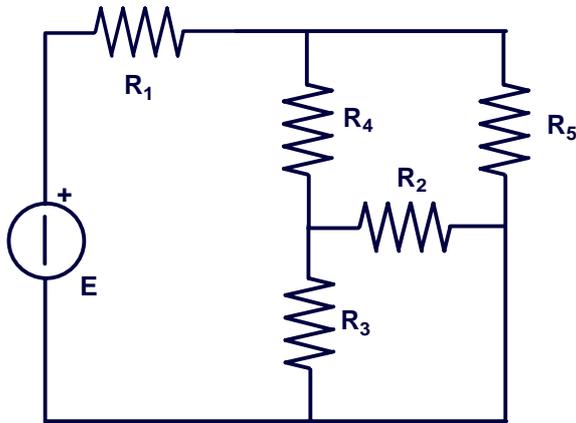


Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 10
riduzione del circuito ad una sola resistenza

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



- $E = 75 \text{ V}$
- $R_1 = 13 \ \Omega$
- $R_2 = 15 \ \Omega$
- $R_3 = 10 \ \Omega$
- $R_4 = 14 \ \Omega$
- $R_5 = 30 \ \Omega$

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.

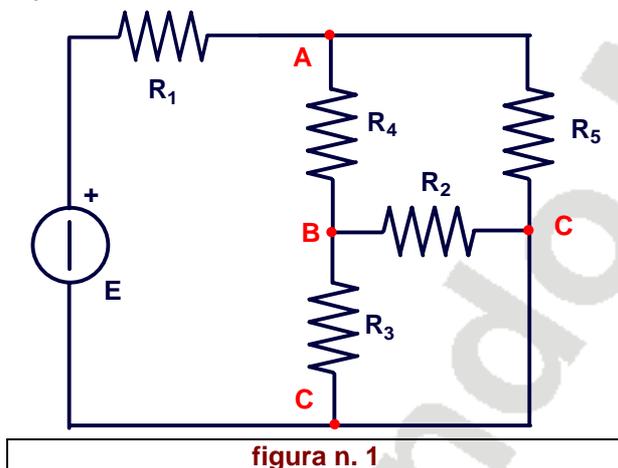


figura n. 1

Ricerca di resistenze in serie:

Non sono presenti resistenze in serie.

Ricerca di resistenze in parallelo:

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

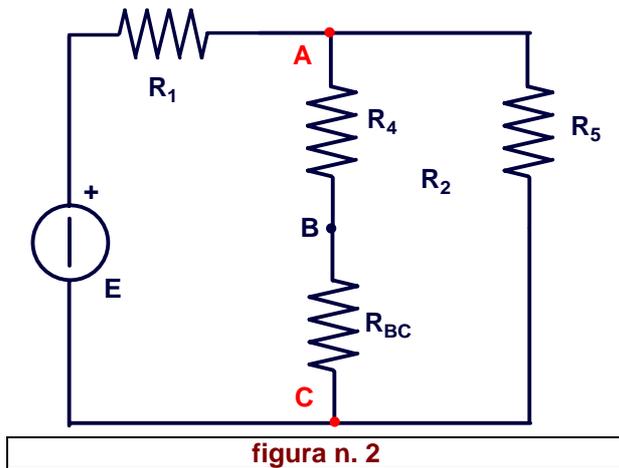
Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_{BC} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{15 \cdot 10}{15 + 10} = 6 \ \Omega$$

Disegno del circuito:

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

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 10
riduzione del circuito ad una sola resistenza



Ricerca di resistenze in serie:

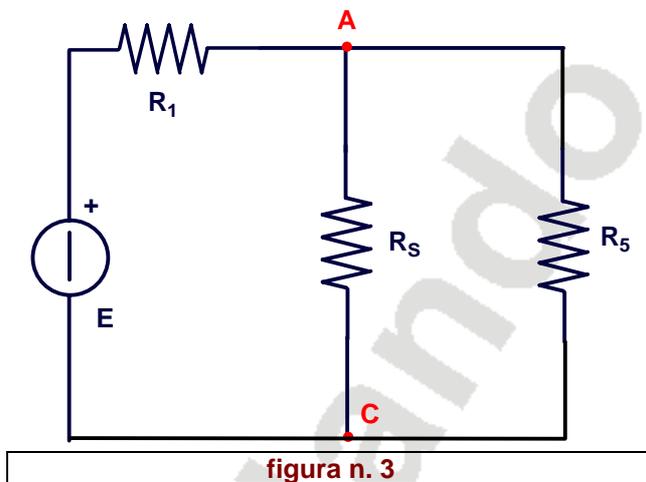
Le resistenze R_4 ed R_{BC} risultano in serie perché sono disposte sullo stesso ramo AC.

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_S = R_4 + R_{BC} = 14 + 6 = 20 \Omega$$

Disegno del circuito:

Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le due resistenze R_4 , R_{BC} con la sola resistenza R_S .



Ricerca di resistenze in parallelo:

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

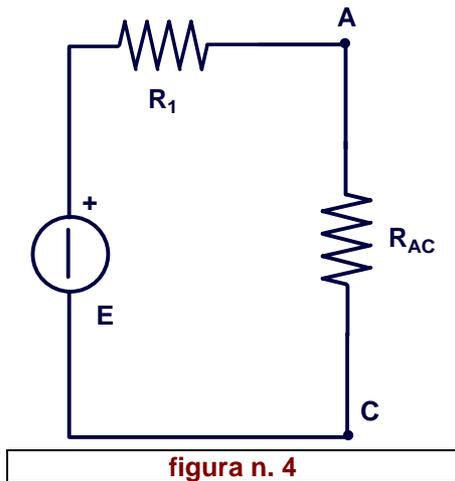
Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_{AC} = \frac{R_5 \cdot R_S}{R_5 + R_S} = \frac{30 \cdot 20}{30 + 20} = 12 \Omega$$

Disegno del circuito:

Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le due resistenze R_5 , R_S con la sola resistenza R_{AC} .

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 10
riduzione del circuito ad una sola resistenza



Ricerca di resistenze in serie:

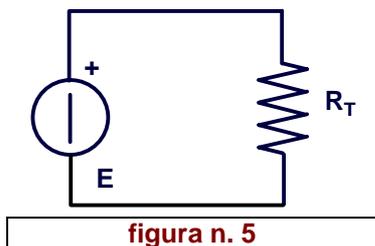
Le resistenze R_1 ed R_{AC} risultano in serie perché sono disposte sullo stesso ramo.

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_T = R_1 + R_{AC} = 13 + 12 = 25 \Omega$$

Disegno del circuito:

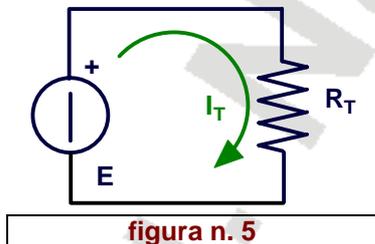
Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le due resistenze R_1 , R_{AC} con la sola resistenza R_T .



Calcolo della corrente totale:

Si determina il verso della corrente nel circuito di figura n. 5 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).

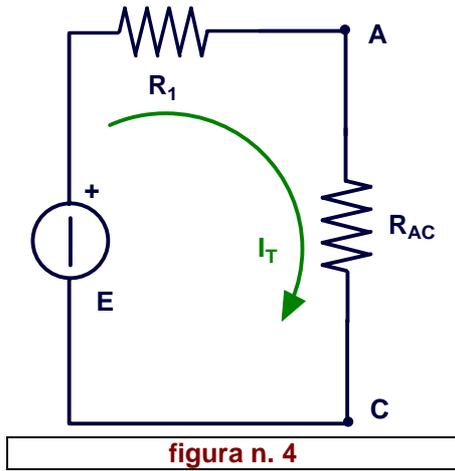


$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{75}{25} = 3 \text{ A}$$

Calcolo della differenza di potenziale V_{AC} :

Si determina la d.d.p. V_{AC} fra i punti A e C in figura n. 4

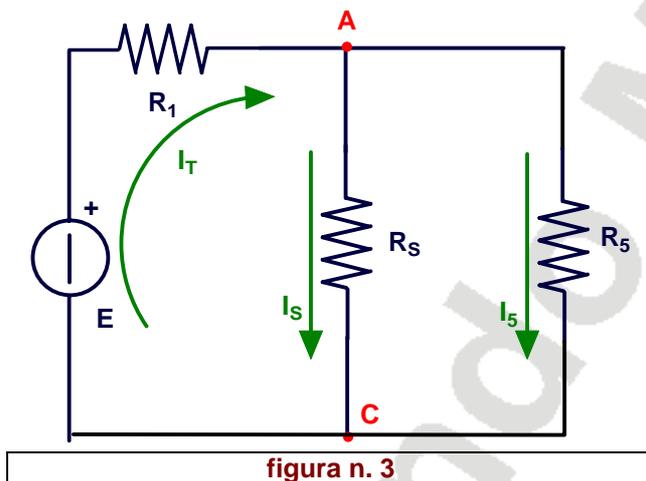
Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 10
riduzione del circuito ad una sola resistenza



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

Calcolo delle correnti I_5 ed I_S in figura n. 3

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{AC} è possibile calcolare le correnti I_5 ed I_S nelle resistenze R_5 ed R_S comprese tra i nodi A e C in figura n. 3.

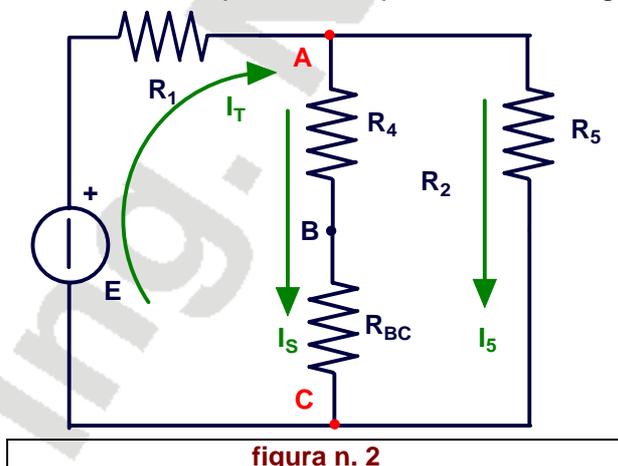


$$I_5 = \frac{V_{AC}}{R_5} = \frac{36}{30} = 1.2 \text{ A}$$

$$I_S = \frac{V_{AC}}{R_S} = \frac{36}{20} = 1.8 \text{ A}$$

Calcolo della differenza di potenziale V_{BC} :

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

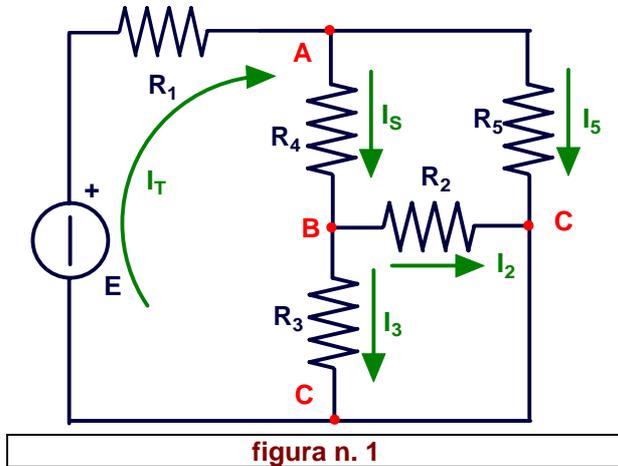


Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 10
riduzione del circuito ad una sola resistenza

$$V_{BC} = R_{BC} \cdot I_S = 6 \cdot 1.8 = 10.8 \text{ V}$$

Calcolo delle correnti I_2 ed I_3 in figura n. 1

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{BC} è possibile calcolare le correnti I_2 ed I_3 nelle resistenze R_2 ed R_3 comprese tra i nodi B e C in figura n. 1.



$$I_2 = \frac{V_{BC}}{R_2} = \frac{10.8}{15} = 0.72 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V_{BC}}{R_3} = \frac{10.8}{10} = 1.08 \text{ A}$$

Calcolo della potenza erogata dal generatore:

$$P_E = E \cdot I_T = 75 \cdot 3 = 225 \text{ W}$$

Calcolo delle potenze assorbite dalle resistenze;

$$P_{R_1} = R_1 \cdot I_T^2 = 13 \cdot 3^2 = 117 \text{ W}$$

$$P_{R_2} = R_2 \cdot I_2^2 = 15 \cdot 0.72^2 = 7.776 \text{ W}$$

$$P_{R_3} = R_3 \cdot I_3^2 = 10 \cdot 1.08^2 = 11.664 \text{ W}$$

$$P_{R_4} = R_4 \cdot I_S^2 = 14 \cdot 1.8^2 = 45.36 \text{ W}$$

$$P_{R_5} = R_5 \cdot I_5^2 = 30 \cdot 1.2^2 = 43.2 \text{ W}$$

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