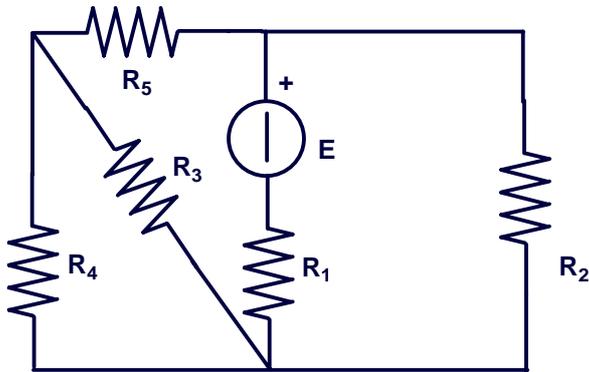


Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 8
riduzione del circuito ad una sola resistenza

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

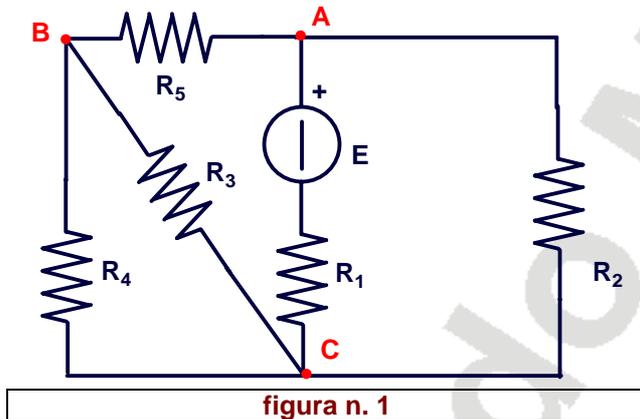


- $E = 100 \text{ V}$
- $R_1 = 21 \Omega$
- $R_2 = 5 \Omega$
- $R_3 = 40 \Omega$
- $R_4 = 10 \Omega$
- $R_5 = 12 \Omega$

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.



Ricerca di resistenze in serie:

Non sono presenti resistenze in serie.

Ricerca di resistenze in parallelo:

Le resistenze R_3 , R_4 risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi B e C.

Calcolo della resistenze equivalenti;

$$R_{BC} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{40 \cdot 10}{40 + 10} = 8 \Omega$$

Disegno del circuito:

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

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 8
riduzione del circuito ad una sola resistenza

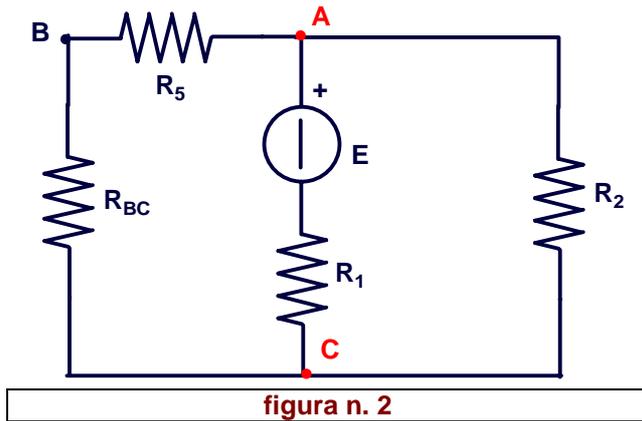


figura n. 2

Ricerca di resistenze in serie:

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

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_S = R_5 + R_{BC} = 12 + 8 = 20 \Omega$$

Disegno del circuito:

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

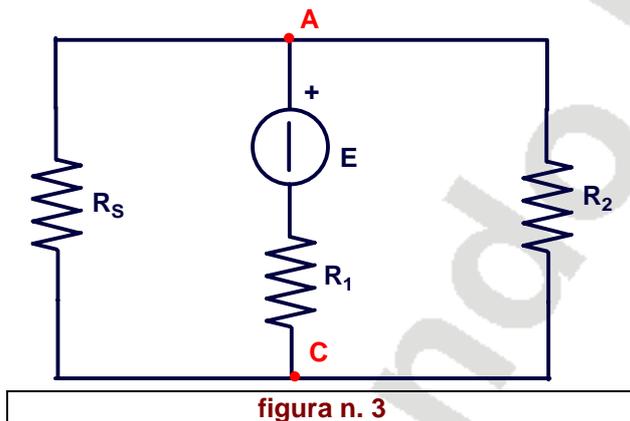


figura n. 3

Ricerca di resistenze in parallelo:

Le resistenze R_2 ed R_S risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi A e C.

Calcolo della resistenze equivalenti;

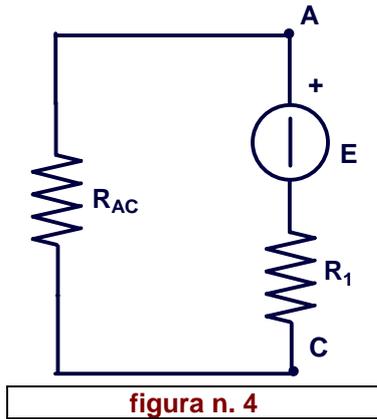
$$R_{AC} = \frac{R_2 \cdot R_S}{R_2 + R_S} = \frac{5 \cdot 20}{5 + 20} = 4 \Omega$$

Disegno del circuito:

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

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 8

riduzione del circuito ad una sola resistenza



Ricerca di resistenze in serie:

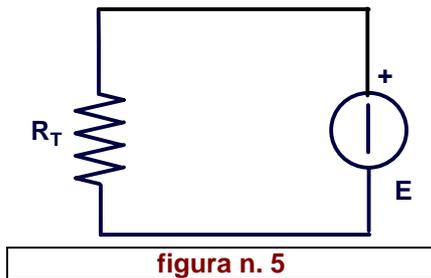
Le resistenze R_1 ed R_{AC} risultano in serie perché sono disposte sullo stesso ramo.

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_T = R_1 + R_{AC} = 21 + 4 = 25 \Omega$$

Disegno del circuito:

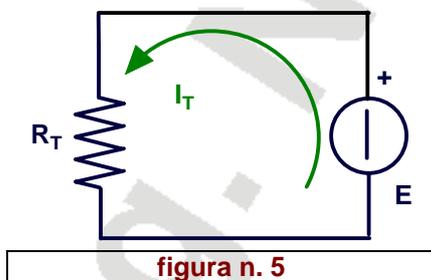
Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le due resistenze in serie R_1 ed R_{AC} con la sola resistenza R_T .



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).

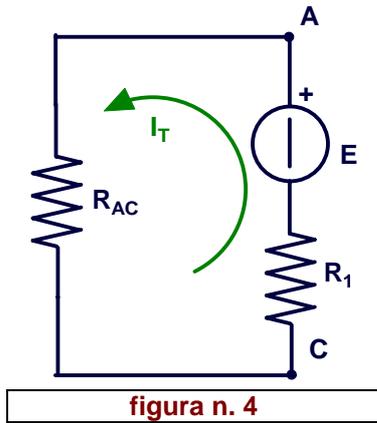


$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{100}{25} = 4 \text{ A}$$

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 8
riduzione del circuito ad una sola resistenza

Calcolo delle differenze di potenziale V_{AC} :

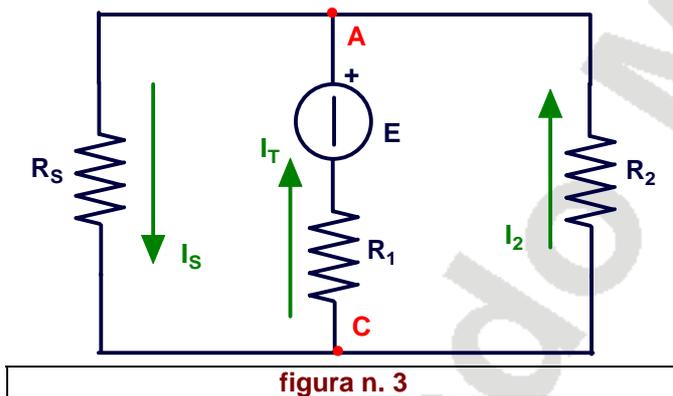
Si determina la d.d.p. V_{AC} fra i punti A e C in figura n. 4



$$V_{AC} = R_{AC} \cdot I_T = 4 \cdot 4 = 16 \text{ V}$$

Calcolo delle correnti I_2 ed I_s in figura n. 3

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{AC} è possibile calcolare le correnti I_2 ed I_s nelle resistenze comprese tra i nodi A e C in figura n. 3.

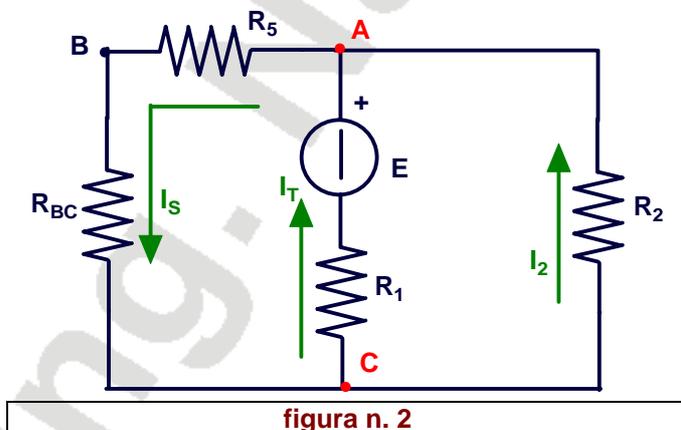


$$I_2 = \frac{V_{AC}}{R_2} = \frac{16}{5} = 3.2 \text{ A}$$

$$I_s = \frac{V_{AC}}{R_s} = \frac{16}{20} = 0.8 \text{ A}$$

Calcolo delle differenze di potenziale V_{BC} :

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

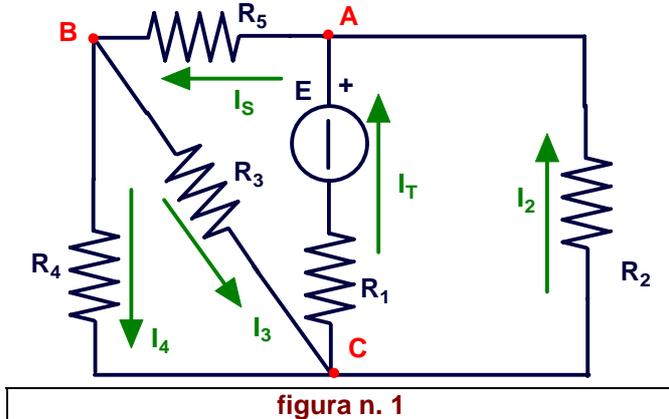


$$V_{BC} = R_{BC} \cdot I_s = 8 \cdot 0.8 = 6.4 \text{ V}$$

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 8
riduzione del circuito ad una sola resistenza

Calcolo delle correnti I_3 ed I_4 in figura n. 1

Conoscendo il valore della d.d.p. V_{BC} è possibile calcolare le correnti I_3 ed I_4 nelle resistenze R_3 ed R_4 comprese tra i nodi B e C in figura n. 1.



$$I_3 = \frac{V_{BC}}{R_3} = \frac{6.4}{40} = 0.16 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{V_{BC}}{R_4} = \frac{6.4}{10} = 0.64 \text{ A}$$

Calcolo della potenza erogata dal generatore:

$$P_E = E \cdot I_T = 100 \cdot 4 = 400 \text{ W}$$

Calcolo delle potenze assorbite dalle resistenze;

$$P_{R_1} = R_1 \cdot I_T^2 = 21 \cdot 4^2 = 336 \text{ W}$$

$$P_{R_2} = R_2 \cdot I_2^2 = 5 \cdot 3.2^2 = 51.2 \text{ W}$$

$$P_{R_3} = R_3 \cdot I_3^2 = 40 \cdot 0.16^2 = 1.024 \text{ W}$$

$$P_{R_4} = R_4 \cdot I_4^2 = 10 \cdot 0.64^2 = 4.096 \text{ W}$$

$$P_{R_5} = R_5 \cdot I_S^2 = 12 \cdot 0.8^2 = 7.68 \text{ W}$$

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