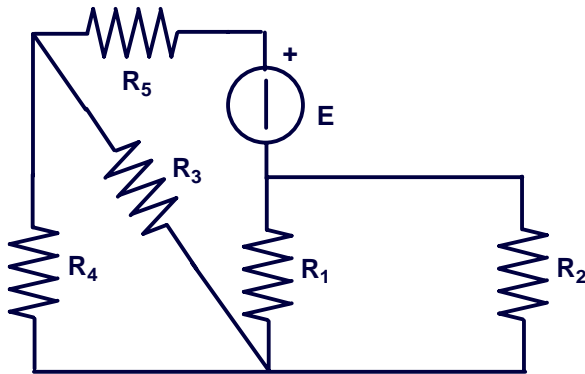


Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 7
riduzione del circuito ad una sola resistenza

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

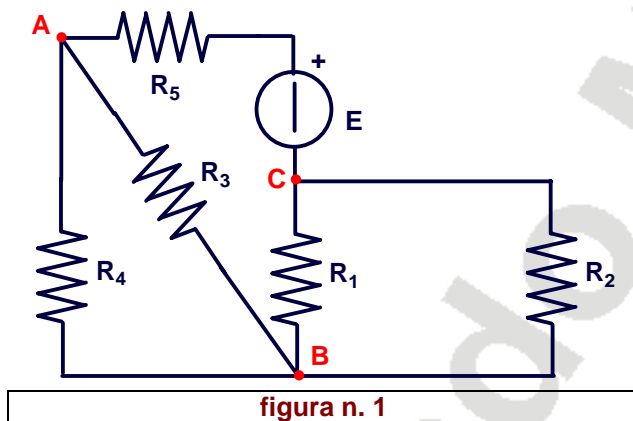


- $E = 80 \text{ V}$
- $R_1 = 40 \ \Omega$
- $R_2 = 10 \ \Omega$
- $R_3 = 20 \ \Omega$
- $R_4 = 5 \ \Omega$
- $R_5 = 8 \ \Omega$

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_1, R_2 risultano essere in parallelo perché ciascuna di esse è compresa fra gli stessi nodi B e C.

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

Calcolo della resistenze equivalenti;

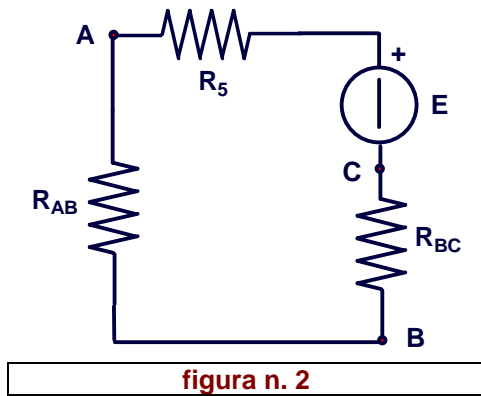
$$R_{BC} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{40 \cdot 10}{40 + 10} = 8 \ \Omega$$

$$R_{AB} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{20 \cdot 5}{20 + 5} = 4 \ \Omega$$

Disegno del circuito:

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

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 7
riduzione del circuito ad una sola resistenza



Ricerca di resistenze in serie:

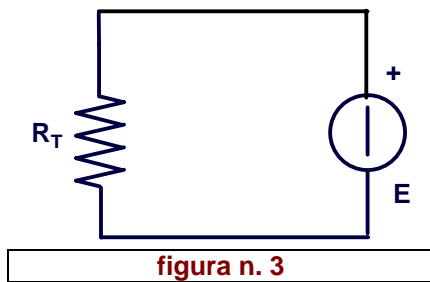
Le resistenze R_5 , R_{AB} ed R_{BC} risultano in serie perché sono disposte sullo stesso ramo.

Calcolo della resistenza equivalente;

$$R_T = R_5 + R_{AB} + R_{BC} = 8 + 4 + 8 = 20 \Omega$$

Disegno del circuito:

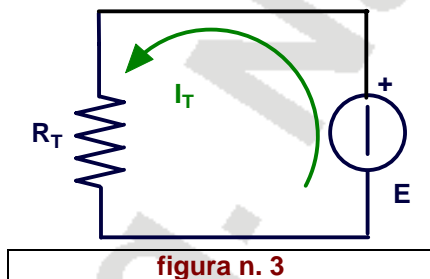
Si disegna un nuovo circuito in cui vengono sostituite le tre resistenze R_5 , R_{AB} ed R_{BC} con la sola resistenza R_T .



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).



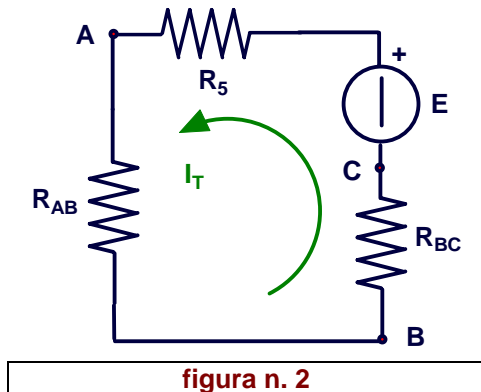
$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{80}{20} = 4 \text{ A}$$

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 7
riduzione del circuito ad una sola resistenza

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

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

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



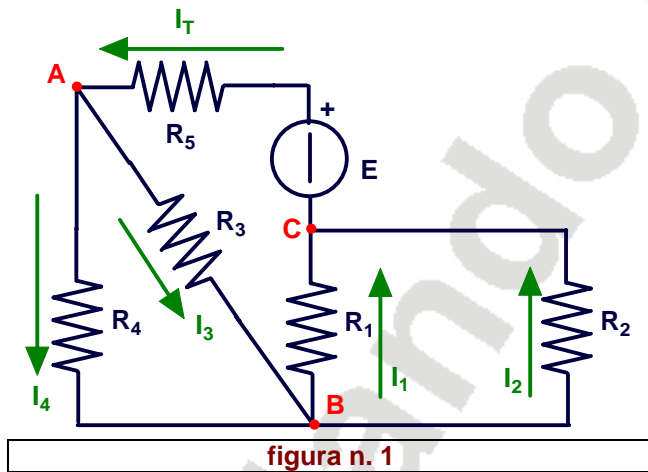
$$V_{BC} = R_{BC} \cdot I_T = 8 \cdot 4 = 32 \text{ V}$$

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

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

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

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



$$I_1 = \frac{V_{BC}}{R_1} = \frac{32}{40} = 0.8 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V_{BC}}{R_2} = \frac{32}{10} = 3.2 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V_{AB}}{R_3} = \frac{16}{20} = 0.8 \text{ A}$$

$$I_4 = \frac{V_{AB}}{R_4} = \frac{16}{5} = 3.2 \text{ A}$$

Calcolo della potenza erogata dal generatore:

$$P_E = E \cdot I_T = 80 \cdot 4 = 320 \text{ W}$$

Circuiti con un solo generatore di tensione – esercizio n. 7
riduzione del circuito ad una sola resistenza

Calcolo delle potenze assorbite dalle resistenze;

$$P_{R_1} = R_1 \cdot I_1^2 = 40 \cdot 0.8^2 = 25.6 \text{ W}$$

$$P_{R_2} = R_2 \cdot I_2^2 = 10 \cdot 3.2^2 = 102.4 \text{ W}$$

$$P_{R_3} = R_3 \cdot I_3^2 = 20 \cdot 0.8^2 = 12.8 \text{ W}$$

$$P_{R_4} = R_4 \cdot I_4^2 = 5 \cdot 3.2^2 = 51.2 \text{ W}$$

$$P_{R_5} = R_5 \cdot I_T^2 = 8 \cdot 4^2 = 128 \text{ W}$$

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