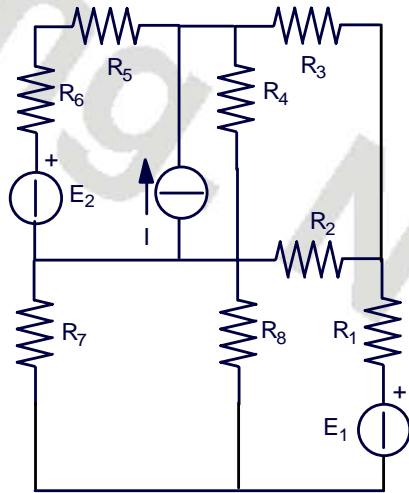


Altri metodi – esercizio n. 12

Calcolare la potenza assorbita da ogni resistore presente nel circuito, tensioni e correnti in ogni ramo.



Semplificazione del circuito

Per verificare se sia possibile semplificare il circuito occorre stabilirne i nodi e quindi controllare se vi siano resistenze in serie o in parallelo.

Si stabiliscano i nodi del circuito.

I nodi presenti nel circuito risultano essere $n = 4$.

I rami presenti nel circuito risultano essere $r = 8$

Ricerca di resistenze in serie:

Sono in serie le resistenze R_5 ed R_6 perché sullo stesso ramo AB

$$R_{S2} = R_5 + R_6$$

Ricerca di resistenze in parallelo:

Sono in parallelo le resistenze R_7 ed R_8 perché su rami diversi facenti capo agli stessi nodi B e C.

$$R_P = \frac{R_7 \cdot R_8}{R_7 + R_8}$$

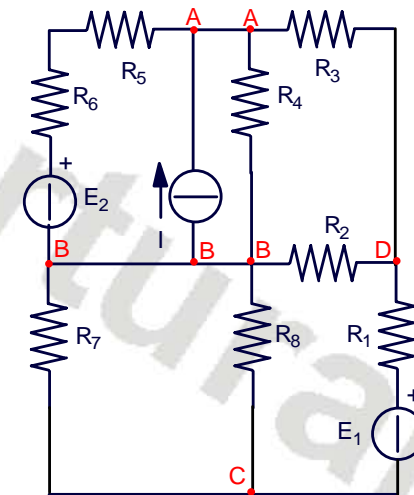


figura n. 1

Altri metodi – esercizio n. 12

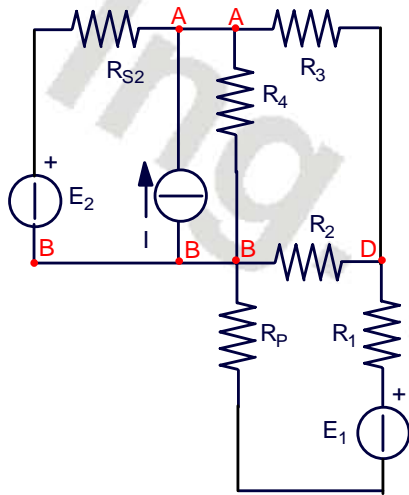


figura n. 2

Con la semplificazione effettuata i nodi del circuito si sono ridotti a $n = 3$ ed i rami si sono ridotti a $r = 7$.

Ricerca di resistenze in serie:

Sono ora in serie le resistenze R_1 ed R_p perché sullo stesso ramo BD

$$R_{S1} = R_1 + R_p$$

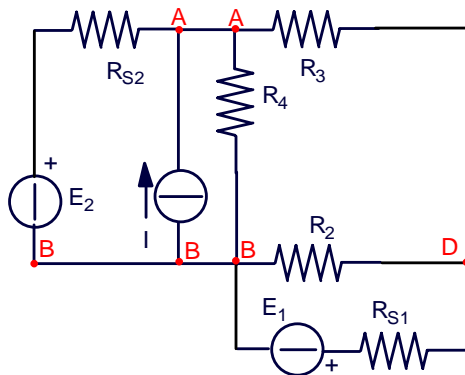


figura n. 3

Per semplificare la risoluzione dell'esercizio trasformiamo i generatori reali di tensione presenti nel circuito in generatori reali di corrente, ovviamente la resistenza in serie al generatore di tensione dovrà essere collocata in parallelo al generatore di corrente

$$I_1 = \frac{E_1}{R_{S1}}$$

$$I_2 = \frac{E_2}{R_{S2}}$$

Altri metodi – esercizio n. 12

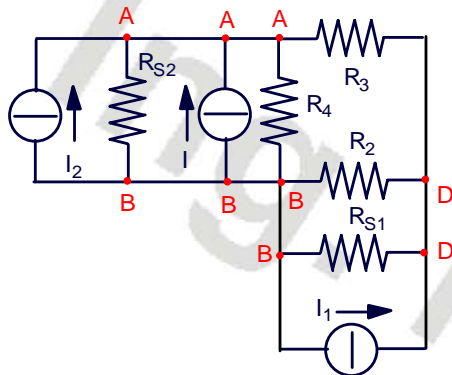


figura n. 4

Semplificazione del circuito

Le resistenze R_{S2} ed R_4 risultano in parallelo perché su rami diversi facenti capo agli stessi nodi A e B

Le resistenze R_{S1} ed R_2 risultano in parallelo perché su rami diversi facenti capo agli stessi nodi B e D

I generatori di corrente I ed I_2 risultano in parallelo e pertanto possono essere sostituito da un unico generatore

$$R_{P1} = \frac{R_4 \cdot R_{S2}}{R_4 + R_{S2}}$$

$$R_{P2} = \frac{R_2 \cdot R_{S1}}{R_2 + R_{S1}}$$

$$I_A = I + I_2$$

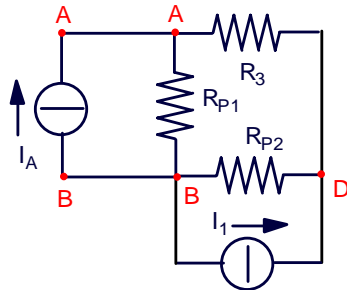


figura n. 5

Per semplificare la risoluzione dell'esercizio trasformiamo nuovamente i generatori reali di corrente presenti nel circuito in generatori reali di tensione, ovviamente la resistenza in parallelo al generatore di corrente dovrà essere collocata in serie al generatore di tensione

$$E_A = I_A \cdot R_{P1}$$

$$E_B = I_1 \cdot R_{P2}$$

Altri metodi – esercizio n. 12

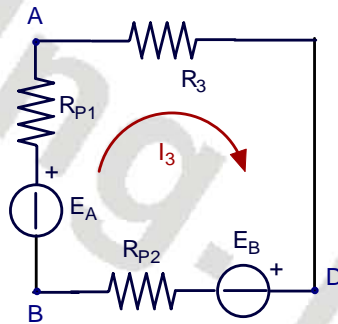


figura n. 6

In questo circuito elementare è possibile calcolare la corrente I_3 :

$$E_A - E_B = (R_3 + R_{P1} + R_{P2}) \cdot I_3$$

$$I_3 = \frac{E_A - E_B}{R_3 + R_{P1} + R_{P2}}$$

Nota la corrente I_3 è possibile calcolare le d.d.p. V_{AB} e V_{DB} :

$$V_{AB} = E_A - R_{P1} \cdot I_3$$

$$V_{DB} = E_B + R_{P2} \cdot I_3$$

Note le due d.d.p. V_{AB} e V_{DB} è possibile calcolare le correnti I_4 ed I_2 nel circuito di figura 3 e successivamente, sfruttando il primo principio di Kirchhoff applicato ai nodi A e D è possibile calcolare le correnti I_{S1} ed I_{S2} .

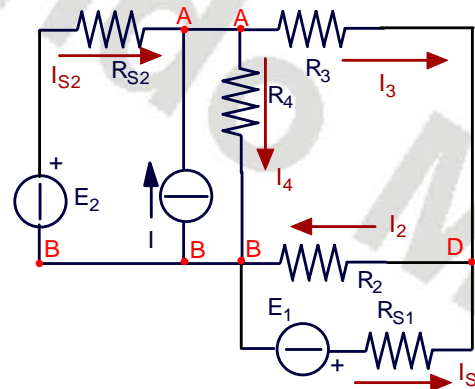


figura n. 3

Nota la corrente I_{S2} saranno note anche le correnti I_5 ed I_6 , perché:

$$I_{S2} = I_5 = I_6$$

Nota la corrente I_{S1} saranno note anche le correnti I_1 ed I_P , perché:

$$I_{S1} = I_1 = I_P$$

$$I_4 = \frac{V_{AB}}{R_4} = \frac{E_A - R_{P1} \cdot I_3}{R_4}$$

$$I_2 = \frac{V_{DB}}{R_2} = \frac{E_B + R_{P2} \cdot I_3}{R_2}$$

$$\text{nodo A: } I_{S2} + I = I_3 + I_4 \Rightarrow I_{S2} = I_3 + I_4 - I$$

$$\text{nodo D: } I_{S1} + I_3 = I_2 \Rightarrow I_{S1} = I_2 - I_3$$

Nota la corrente I_P è possibile calcolare la d.d.p. V_{BC} e quindi le correnti I_7 ed I_8 :

$$V_{BC} = R_P \cdot I_P$$

$$I_7 = \frac{V_{BC}}{R_7}$$

$$I_8 = \frac{V_{BC}}{R_8}$$

Altri metodi – esercizio n. 12

Poiché risultano note tutte le correnti è possibile calcolare le potenze dissipate nelle resistenze e quelle erogate.

E' evidente che se alcuni correnti o d.d.p., una volta sostituiti i valori proposti dall'esercizio, dovessero risultare negativi, occorre modificare il verso arbitrariamente assegnato nella risoluzione dell'esercizio