1.8

Il circuito ha 5 nodi quindi abbiamo a disposizione 4 equazioni LKC indipendenti; poiché le incognite sono 4 il problema è risolvibile. Ad esempio, possiamo considerare le equazioni dei nodi numerati nella figura seguente.

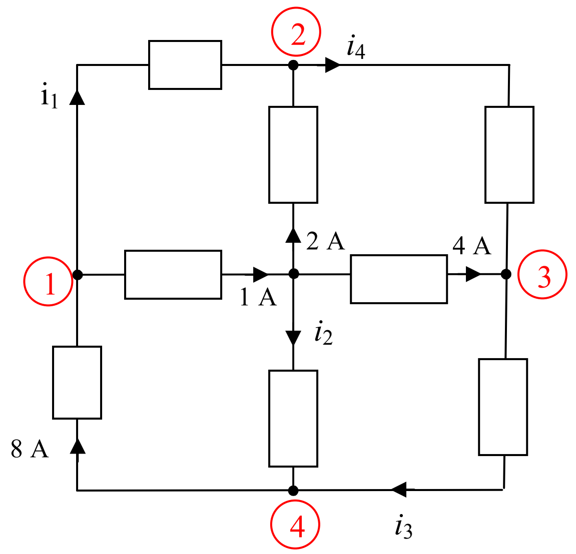
Equazione LKC nodo 1: $i_1 + 1 - 8 = 0 \Rightarrow i_1 = 7$ A

Equazione LKC nodo 2: $i_1 + 2 = i_4 \Rightarrow i_4 = 9$ A

Equazione LKC nodo 3: $i_4 + 4 = i_3 \Rightarrow i_3 = 13$ A

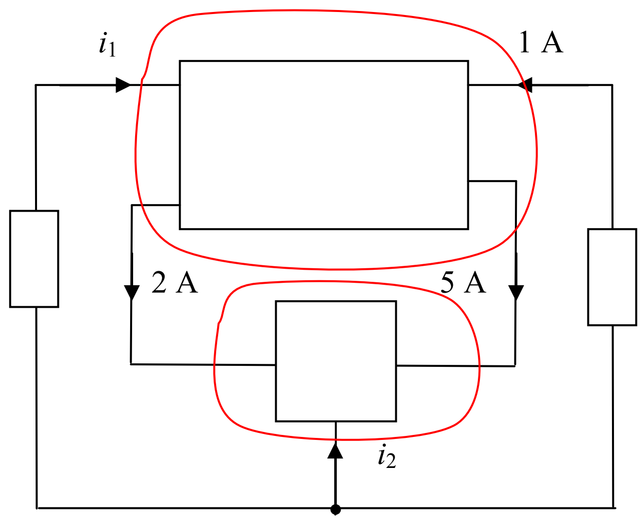
Equazione LKC nodo 4: $i_3 + i_2 = 8 \Rightarrow i_2 = -5$ A

L'equazione del nodo centrale è ridondante, infatti fornisce $i_2 = -5$ A.



1.9

Si applica la LKC alle linee chiuse mostrate nella figura seguente.

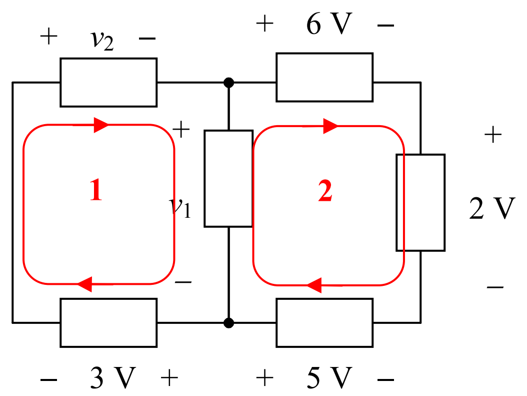


1^ equazione: $i_1 + 1 - 2 - 5 = 0 \Rightarrow i_1 = 6$ A

2^ equazione: $2 + 5 + i_2 = 0 \Rightarrow i_2 = -7$ A

1.11

Applichiamo la LKT alle due maglie nella figura seguente.



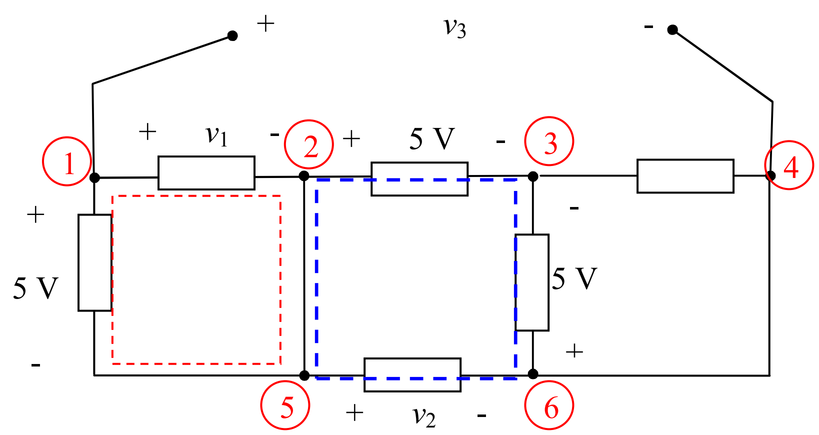
LKT maglia 1: $v_2 + v_1 + 3 = 0$

LKT maglia 2: $6 + 2 - 5 - v_1 = 0$

Dalla seconda si ricava $v_1 = 3$ V, che sostituito nella prima equazione fornisce $v_2 = -6$ V.

1.12

Numeriamo i nodi come nella figura seguente.



La tensione v_1 si ricava applicando la LKT alla sequenza 1-2-5-1:

$$v_1 + 0 - 5 = 0 \Rightarrow v_1 = 5 \text{ V}.$$

La tensione v_2 si ricava applicando la LKT alla sequenza 2-3-6-5-2:

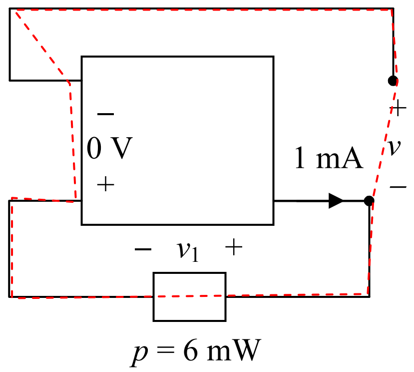
$$5 - 5 - v_2 + 0 = 0 \Rightarrow v_2 = 0 \text{ V}.$$

La tensione v_3 si ricava applicando la LKT alla sequenza 1-5-2-3-6-4-1:

$$5 + 0 + 5 - 5 + 0 - v_3 = 0 \Rightarrow v_3 = 5 \text{ V}.$$

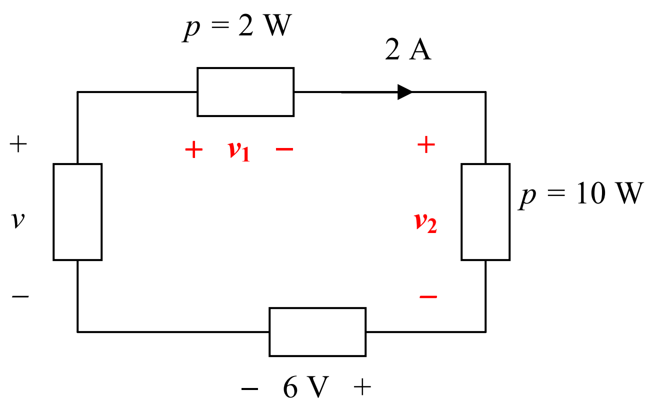
1.21

La tensione v_1 è uguale a 6mW/1mA = 6 V. Applicando la LKT al percorso chiuso tratteggiato si ottiene l'equazione $v = - v_1 = - 6$ V.



1.22

Abbiamo v_1 = 2W/2A = 1 V; v_2 = 10W/2A = 5 V. Applicando la LKT si ricava $1 +5 +6 – v = 0$ quindi $v = 12$ V.



1.23

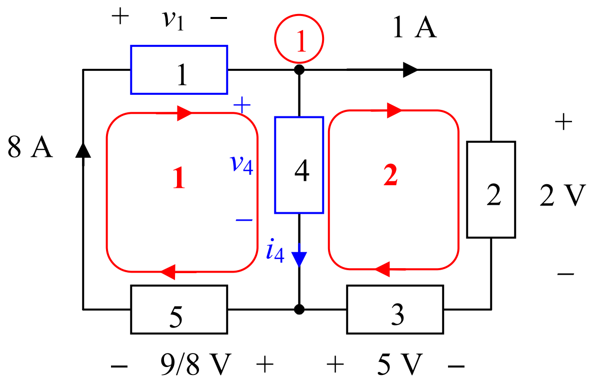
Alcune potenze si possono calcolare immediatamente: $p_2 = 2\times1=2$ W, $p_3 = –1\times5 = –5$ W, p_5 = (9/8)8 = 9 W.

Per il bipolo 1 manca la tensione, mentre per il 4 dobbiamo ricavare sia la tensione sia la corrente.

Con la LKC relativa al nodo 1 ricaviamo $i_4 = 8\text{-}1 = 7$ A.

La LKT per la maglia 2 fornisce l'equazione $2 –5 – v_4 = 0$, da cui si ricava $v_4 = – 3$ V.

La LKT per la maglia 1 è $v_1 + v_4 + 9/8 = 0$; sostituendo $v_4 = – 3$ V si ottiene $v_1 = 15/8$ V.



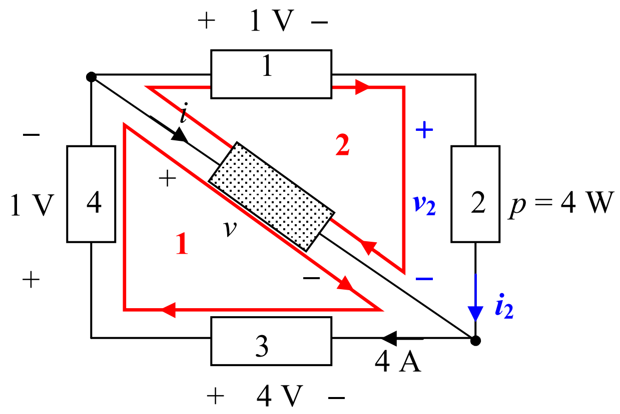
Quindi possiamo ottenere le ultime due potenze: p_1 = (15/8)8 = 15 W, $p_4 = \text{-}3\times7= –21$ W.

La verifica della conservazione della potenza è 15 + 2 - 5 - 21 +9 = 0

1.24

E’ un circuito planare con due maglie (figura seguente). Dalla LKT della maglia 1 ricaviamo:

$$v - 4 + 1 = 0 \quad \Rightarrow \quad v = 3 \text{ V}$$



Dalla LKT della maglia 2 ricaviamo:

$$1 + v_2 - v = 0 \;\Rightarrow\; \quad v_2 = 2 \text{ V}$$

Poiché $p = v_2\, i_2 = 4$ W, $i_2 = 4/2 = 2$ A. Applicando la LKC al nodo in basso a destra si ricava

$$2 + i = 4 \quad \Rightarrow \quad i = 2 \text{ A}$$

Abbiamo:

$p_1 = 1\times2 = 2$ W $\qquad p_2 = p = 4$ W $\qquad p_3 = -4\times4 = -16$ W $\qquad p_4 = 4\times1 = 4$ W

Infine, la potenza del bipolo in diagonale è $p' = vi = 6$ W. La somma è nulla.