

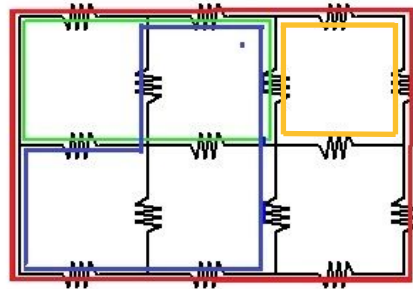
Metodo delle equazioni alle maglie

Definizioni

Nodo: punto di connessione tra più rami.

Ramo: parte del circuito compresa tra due nodi contenente uno o più elementi tra loro in serie.

Maglia: percorso chiuso formato da un insieme di rami



ESEMPI DI MAGLIE

Polarità di un componente

E' strettamente legata alla differenza di potenziale presente ai suoi capi. In pratica i poli positivo e negativo definiscono rispettivamente il punto a potenziale più alto e quello a potenziale più basso.

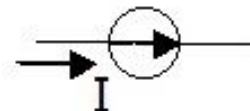
Generatore di tensione (E)

E' un dispositivo che impone ai suoi capi una differenza di potenziale, quindi anche una polarità. Il verso della corrente che lo attraversa non è necessariamente (*) legato alla polarità.



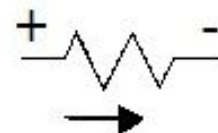
Generatore di corrente (I)

Impone il valore ed il verso della corrente nel ramo che lo contiene. La polarità che assume non è necessariamente (*) legata al verso della corrente.



Resistore

Assume la polarità in base al verso della corrente che lo attraversa



(*) **Osservazione:** se in un circuito è presente un solo generatore, di corrente o tensione che sia, la corrente che lo attraversa esce sempre dal polo positivo.

Regole per la risoluzione dei circuiti

Di solito in un circuito da risolvere si conoscono:

- le differenze di potenziale (E) e le polarità dei generatori di tensione;
- i valori ed i versi delle correnti circolanti nei rami che contengono il generatore di corrente;
- i valori delle resistenze.
- le polarità dei resistori in serie ai generatori di corrente.

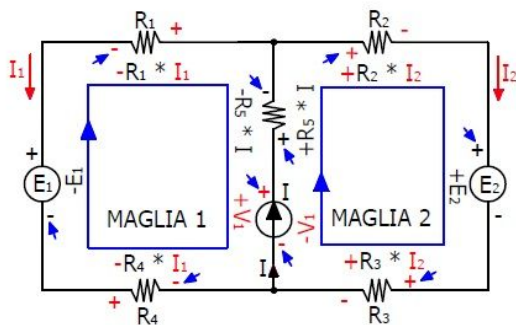
Dobbiamo invece determinare:

- i valori ed i versi delle correnti circolanti nei rami privi di generatore di corrente;
- le differenze di potenziale (V) e le polarità sui generatori di corrente;
- le polarità dei resistori percorsi dalle correnti incognite.

Metodo delle equazioni

- Si ipotizza il verso delle correnti incognite, quindi la polarità dei resistori percorsi da tali correnti (*in base al verso scelto per le correnti*)
- Si stabilisce a piacere anche la polarità dei generatori di corrente
- Si scrivono le equazioni in base al II principio di Kirchhoff, immaginando di percorrere ciascuna maglia secondo un verso di riferimento (*nell' esempio sotto per entrambe le maglie si è stabilito il senso orario*)
- La differenza di potenziale su ciascun componente va scritta con segno positivo o negativo in base alla polarità (*conosciuta o ipotizzata*) con cui lo si incontra
- Eventualmente si può completare il sistema con le equazioni ai nodi, applicando il I principio di Kirchhoff
- Risolto il sistema, se il valore di una corrente è negativo, il suo verso reale sarà opposto a quello che si era ipotizzato; bisognerà quindi correggere anche la polarità dei resistori eventualmente interessati
- Analogamente, il segno positivo o negativo della tensione (V) su un generatore di corrente ci dice la sua effettiva polarità

Esempio 1



VERSO DI RIFERIMENTO

GRANDEZZE INCOGNITE,
VERSI E POLARITA' IPOTIZZATE

$$\begin{aligned} E_1 &= 12V & R_1 &= R_2 = 100 \\ E_2 &= 24V & R_3 &= R_4 = 200 \\ I &= 2A & R_5 &= 50 \end{aligned}$$

$$V_1 - R_4 I_1 - E_1 - R_1 I_1 - R_5 I = 0$$

$$R_5 I + R_2 I_2 + E_2 + R_3 I_2 - V_1 = 0$$

$$I_1 = I - I_2$$

Sostituendo i valori e risolvendo il sistema:

$$V_1 = 418V$$

$$I_1 = 1,02A$$

$$I_2 = 0,98A$$

A questo punto, applicando la legge di Ohm, si calcolano le differenze di potenziale sui resistori. Note le tensioni, si stabilisce a piacere un punto di riferimento (*ad esempio il punto F*) che sarà a potenziale zero. Si calcolano quindi i potenziali nei singoli punti del circuito, considerando che il terminale positivo di ogni componente porta il potenziale più alto.

Dato che il polo negativo del generatore E_1 è a potenziale zero, sul polo positivo (*punto G*) avremo +12V. Calcoliamo la differenza di potenziale sul resistore R_1 (*quindi tra G ed A*).

La polarità del resistore ci dice che il punto A è a potenziale più alto rispetto al punto G.

$$V_{R1} = R_1 \cdot I_1 = 100 \cdot 1,02 = 102V$$

$$V_A = V_{R1} + V_G = 102 + 12 = 114V$$

Allo stesso modo si calcolano gli altri valori

