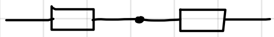
• • •

4.6 PRINCIPIO DI EQUIVALENZA

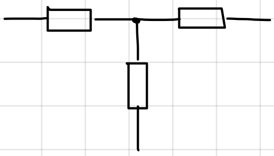
Due bipoli, in generali diversi, si dicono equivalenti quando le loro eq. costitutive sono equivalenti/coincidono.

4.7 CONNESSIONE IN SERIE DI BIPOLI

Due bipoli si dicono connessi in serie se condividono esclusivamente un nodo. I due bipoli sono attraversati, perciò, dalla stessa corrente.



SERIE

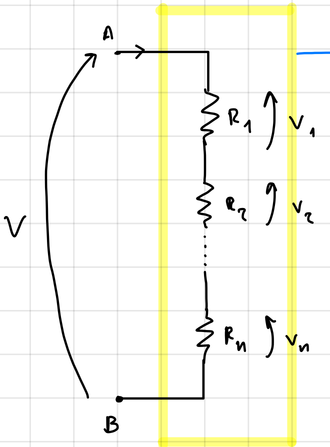


NO SERIE

La connessione in serie non è sempre possibile. Ci sono tre casi: (in base corrente)

- entrambi i bipoli ammettono base corrente: la serie regge ed è equivalente alla somma dei singoli componenti
- uno dei due bipoli non ammette base corrente: la serie regge ed è equivalente a quello non definito su base corrente.
- nessuno dei due bipoli ammette base corrente: bisogna valutare caso per caso se la serie è possibile.

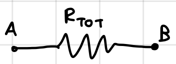
4.8 PARTITORE DI TENSIONE



bipolo composito

$$V = i \sum_{k=1}^{n} R_k = R_{TOT}\, i$$

Il bipolo composito è equivalente al bipolo semplice:



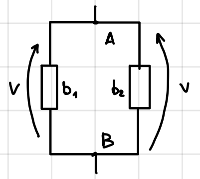
Ovvero $V_2 = R_2 i = \frac{R_2}{R_{TOT}} V$ e in generale $V_j = \frac{R_j}{R_{TOT}} V$

Se $n=2$:

$$\begin{cases} V_1 = \frac{R_1}{R_1+R_2} V \\ V_2 = \frac{R_2}{R_1+R_2} V \end{cases}$$

4.10 CONNESSIONE IN PARALLELO DI BIPOLI

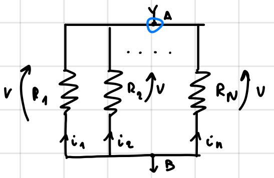
Due bipoli sono connessi in parallelo quando sono connessi agli stessi due nodi, quindi hanno ai loro capi la stessa caduta di tensione.



Come per la serie, non sempre la connessione in parallelo è possibile: (in base tensione)

- entrambi ammettono base tensione: il parallelo regge e il bipolo complessivo è la somma dei singoli componenti.
- uno dei due bipoli NON ammette base tensione: il parallelo regge e il bipolo complessivo sarà equivalente a quello NON definito su base tensione.
- nessuno dei due ammette base tensione: bisogna vedere caso per caso cosa è possibile.

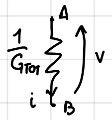
4.11 PARTITORE DI CORRENTE



$$i = \frac{v}{R_1} + \frac{v}{R_2} + \dots + \frac{v}{R_N}$$

$$= v \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{R_k} = v \sum_{k=1}^{n} G_k = v\, G_{TOT}$$

Il bipolo composito è equivalente a:

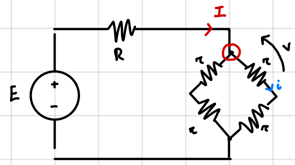


In generale $i_j = \frac{G_j}{G_{TOT}}\, i$

Se $n=2$:

$$\begin{cases} i_1 = \frac{G_1}{G_1+G_2}\, i = \frac{R_2}{R_1+R_2}\, i \\ i_2 = \frac{G_2}{G_1+G_2}\, i = \frac{R_1}{R_1+R_2}\, i \end{cases}$$

ESERCIZIO

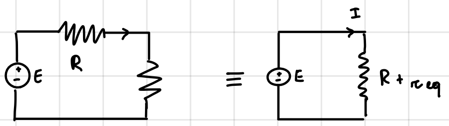


R t.c. $V = \frac{E}{4}$

$V = r\, i = \frac{E}{4}$

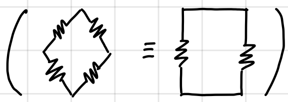
P. CORR: $i = \frac{\cancel{2r}^{\,1}}{\cancel{4r}_{\,2}}\, I = \frac{I}{2}$

≡



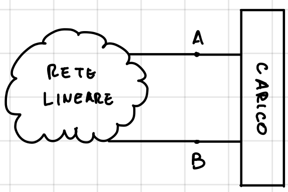
$\rightarrow \quad I = \frac{E}{R + r_{eq}} = \frac{E}{R + r} \implies \frac{E}{4} = \frac{E\,r}{2(R+r)} \rightarrow \frac{r}{2(R+r)} = \frac{1}{4} \rightarrow R = r$

$r_{eq} = \frac{\cancel{2r} \cdot \cancel{2r}}{\cancel{4r}} = r$

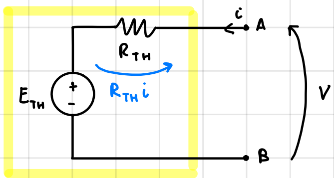


4.12 CIRCUITI EQUIVALENTI DI THEVENIN E NORTON

Supponiamo di avere una rete lineare. Estraiamo dalla rete 2 terminali A e B. La rete lineare sarà, quindi, un bipolo composito. Attacchiamo ad A e B un bipolo detto carico. I circuiti equivalenti di Thevenin e Norton ci permettono di rappresentare in modo più semplice la situazione.



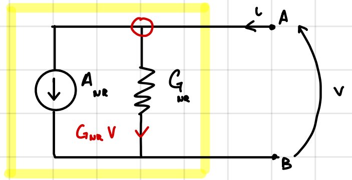
Circuito eq. di Thevenin: bipolo adinamico, lineare affine che ammette base corrente



BIP. COMPOSITO

$$V = \underbrace{R_{TH}\, i}_{\text{LINEARE}} + \underbrace{E_{TH}}_{\text{AFFINE}}$$

Circuito eq di Norton: bipolo adinamico, lineare affine che ammette base tensione.



$i = G_{NR} V + A_{NR}$

Se il bipolo ammette entrambe le basi, si può passare tra i due circuiti eq.:

$$V = R_{TH}\, i + E_{TH} \longleftrightarrow i = \underbrace{\frac{V}{R_{TH}}}_{\equiv\, G_{NR}} - \underbrace{\frac{E_{TH}}{R_{TH}}}_{\equiv\, A_{NR}}$$