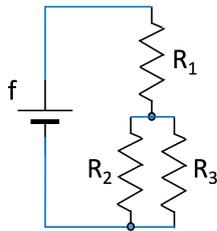
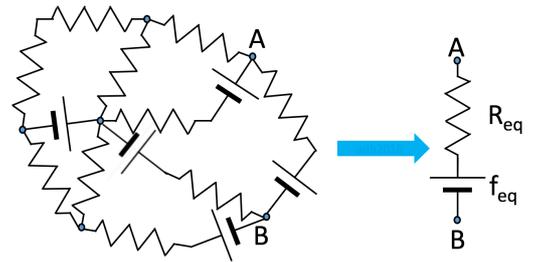


## Teorema di Thévenin \*

**Enunciato:** in una rete comunque complessa di elementi lineari il comportamento osservabile tra due punti qualsiasi A e B equivale a quello di una rete costituita da un unico generatore di f.e.m.  $f_{eq}$  posto in serie a un'unica resistenza  $R_{eq}$ .



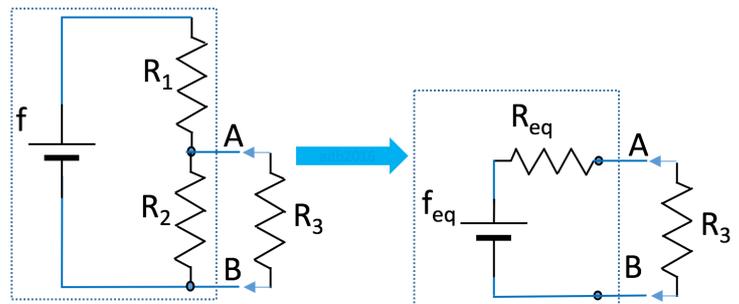
**Esempio:** dato il circuito riportato in figura si voglia calcolare l'intensità di corrente che scorre nella resistenza  $R_3$ .

La corrente  $I$  erogata dal generatore è data da  $f/R$  con  $R$  serie di  $R_1$  e del parallelo  $R_2//R_3$ .

La corrente  $I$  si ripartisce fra  $R_2$  e  $R_3 \rightarrow I_3 = f/[R_1+R_2R_3/(R_2+R_3)] R_2/(R_2+R_3) = fR_2/(R_1R_2+R_1R_3+R_2R_3)$

Per sfruttare il teorema di Thévenin si può considerare  $R_3$  separatamente dal resto del circuito.

Dato che il comportamento della rete fra i punti A e B è lo stesso del circuito equivalente si otterrà lo stesso risultato.



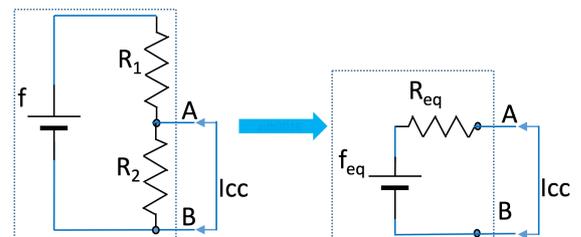
Iniziamo quindi con lo studiare la rete equivalente a quella costituita da  $f$ ,  $R_1$  e  $R_2$ ; poi verrà aggiunta  $R_3$  e si calcherà la corrente che la attraversa:  $I_3 = f_{eq}/(R_{eq}+R_3)$ .

Agendo fra A e B si possono effettuare le seguenti operazioni<sup>†</sup>:

- 1) valutare la differenza di potenziale  $V_A-V_B$
- 2) collegare i punti A e B e valutare la corrente di cortocircuito che scorre nel collegamento
- 3) stimare la resistenza del circuito fra i punti A e B

1) La differenza di potenziale  $V_A-V_B$  della rete reale è  $V_A-V_B = R_2 I_2$  con  $I_2 = f/(R_1+R_2)$  pertanto dovrà essere  $V_A-V_B = f_{eq} = f R_2/(R_1+R_2)$ <sup>‡</sup>.

2) Cortocircuitando i punti A e B si annulla la corrente che circola in  $R_2$  e nel collegamento scorre tutta la  $I$  erogata in questo caso dal generatore  $f$ :  $I_{cc} = f/R_1$ . Nel circuito equivalente, invece la corrente  $I_{cc}$  varrebbe  $f_{eq}/R_{eq}$  pertanto  $R_{eq} = f_{eq}/I_{cc} = f R_2/(R_1+R_2) \times R_1/f = R_1R_2/(R_1+R_2)$ .

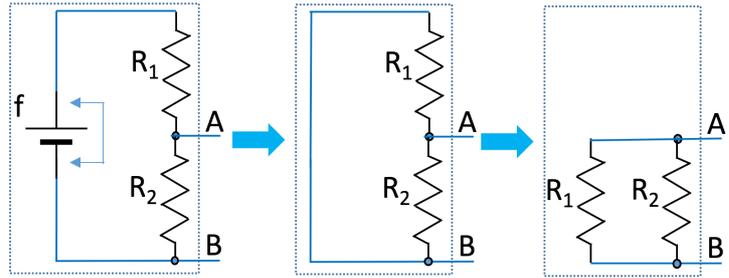


\* la sua dimostrazione esula dal corso di Fisica II

<sup>†</sup> le tre grandezze differenza di potenziale, corrente di corto circuito e resistenza equivalente non sono indipendenti: date due di esse la terza è univocamente determinata

<sup>‡</sup> nel circuito equivalente non scorre corrente: è un circuito "aperto"

3) La resistenza della rete osservabile fra i punti A e B è quella che si ottiene sostituendo i generatori con collegamenti di resistenza nulla ("cortocircuitare i generatori", operazione teorica che avrebbe effetti disastrosi se applicata nella realtà).  $R_{AB}$  sarebbe dunque data, come si evince dal nuovo circuito senza generatori, dal parallelo  $R_1//R_2$ . Lo stesso risultato ottenuto nel circuito equivalente.



Pertanto, avendo trasformato la rete in quella equivalente, si può ora utilizzarla per valutare la corrente che scorre in  $R_3$ :  $I_3 = f_{eq}/(R_{eq}+R_3) = fR_2/(R_1+R_2)/\{R_1R_2/(R_1+R_2)\}+R_3\} = fR_2/(R_1R_2+R_1R_3+R_2R_3)$ .

Il ruolo svolto nell'esempio da  $R_3$  potrebbe essere qualsiasi altro elemento, come un condensatore o addirittura un altro circuito.