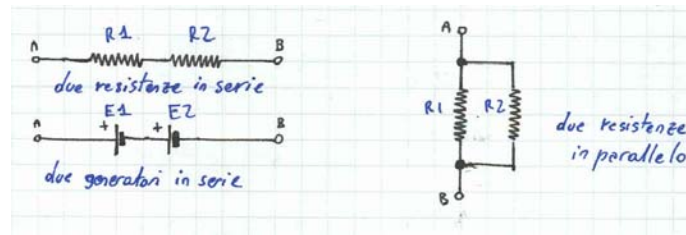


## Collegamenti in serie e in parallelo

E' possibile, in campo elettrico, interconnettere vari elementi circuitali tra di loro utilizzando due tipi di connessione: disponendo gli elementi **in serie** oppure in **parallelo**. Si parla di disposizione in serie quando il terminale di uscita di un elemento è connesso al terminale di ingresso dell'altro, mentre si parla di parallelo quando i terminali di un elemento sono connessi ai terminali corrispondenti dell'altro. Le figure chiariscono il concetto.



Le più importanti proprietà del collegamento serie e di quello parallelo, che ci aiuteranno a capire molte cose nel proseguio del corso sono che nei collegamenti in serie

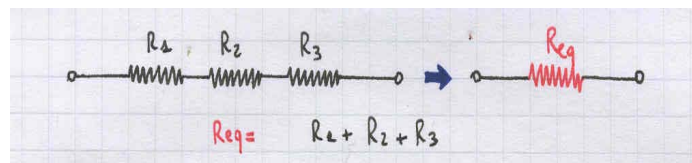
- gli elementi sono percorsi dalla stessa corrente
- l'apertura di uno degli elementi interrompe il passaggio di corrente in tutto il ramo

nei collegamenti in parallelo

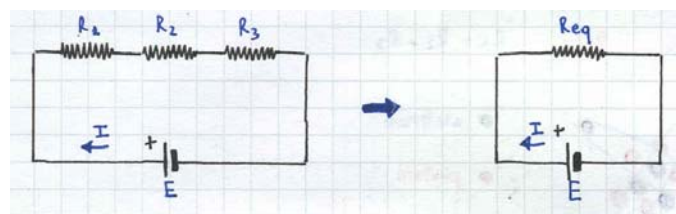
- gli elementi sono tutti sottoposti alla stessa tensione
- il cortocircuito di uno di essi annulla la tensione ai capi di tutti gli altri

## Resistenze in serie

In un circuito con due o più resistenze in serie è possibile calcolare una resistenza equivalente che appaia, cioè, perfettamente identica ai fini dell'assorbimento di corrente dal generatore. In altre parole il calcolo ci permette di trovare un valore di resistenza che può essere sostituito alla serie delle resistenze che si avevano in partenza. Nel caso di resistenze in serie è sufficiente effettuare la somma dei singoli valori.



Applicando un generatore di tensione E al circuito e al suo circuito equivalente cosa accade?



In pratica la I circolante nelle resistenze R1, R2 e R3 determina la suddivisione della tensione E in 3 cadute di tensione ai capi delle resistenze; le 3 cadute sono di valore direttamente proporzionale ai valori di R1, R2 e R3 secondo la legge di Ohm.

$$V_1 = R_1 \cdot I = E \cdot R_1 / (R_1 + R_2 + R_3)$$

$$V_2 = R_2 \cdot I = E \cdot R_2 / (R_1 + R_2 + R_3)$$

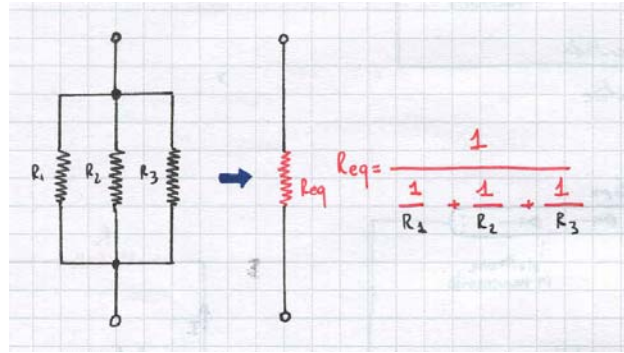
$$V_3 = R_3 \cdot I = E \cdot R_3 / (R_1 + R_2 + R_3)$$

Si dice che le resistenze in serie formano un partitore di tensione.

Anche la potenza globale che viene dissipata nel circuito si suddivide sulle 3 resistenze in maniera direttamente proporzionale al valore delle resistenze stesse.

## Resistenze in parallelo

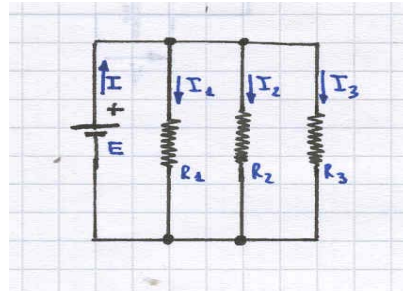
Per calcolare la resistenza equivalente di resistenze in parallelo si osservi la figura seguente.



Nel caso che i resistori in questione siano solo 2 la resistenza equivalente può essere calcolata anche da una formula contratta:

$$R_{eq} = R_1 * R_2 / (R_1 + R_2)$$

Cosa accade applicando un generatore di tensione ad un partitore di corrente?



Si ha che in pratica la corrente totale erogata dal generatore si suddivide in 3 parti, in maniera inversamente proporzionale al valore delle resistenze in gioco; in altre parole dove vi è resistenza minore va a circolare corrente maggiore.

### Test di verifica

#### Esercizio 2-1

Tre resistenze di valore  $R_1=10\text{Ohm}$ ,  $R_2=15\text{Ohm}$  e  $R_3=25\text{Ohm}$  sono connesse in serie ed alimentate da un generatore di tensione di valore  $V=100\text{V}$ . Qual'è la corrente circolante nel circuito? Come si ripartiscono le tensioni ai loro capi? Qual'è la resistenza equivalente del circuito? ([soluzione](#))

#### Esercizio 2-2

Cosa accade se le tre resistenze vengono poste in parallelo? Quali sono i valori di corrente circolanti nei tre rami? Qual è la resistenza equivalente del circuito? Ponendo  $R_1$  in parallelo a  $R_2$  e in serie a questo parallelo la resistenza  $R_3$  quale diventa la resistenza equivalente? E il nuovo valore di corrente erogato dal generatore? ([soluzione](#))



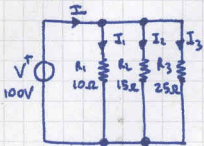
prossimo capitolo



torna alla pagina dell'elettronica

);/-->

2-2



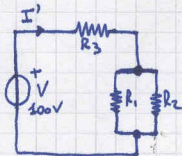
Le 3 correnti sono determinabili mediante la legge di Ohm:

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{100}{10} = \underline{10A} \quad I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{100}{15} = \underline{6,66A}$$

$$I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{100}{25} = \underline{4A}$$

La resistenza equivalente vale  $R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \underline{4,83\Omega}$

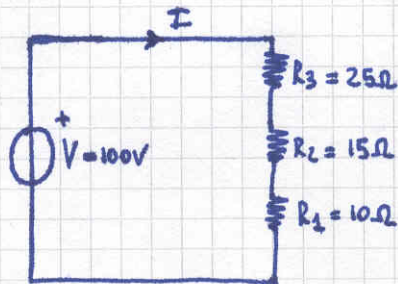
Ponendo  $R_1 // R_2$  in serie a  $R_3$ :



$$R'_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \underline{31\Omega}$$

e la corrente  $I' = \frac{V_{max}}{R'_{eq}} = \frac{100}{31} = \underline{3,22A}$

2-1



La corrente circolante vale

$$I = \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{100}{10 + 15 + 25} = \underline{2A}$$

Le tensioni sono calcolabili o con la formula del partitore di tensione o con la legge di Ohm

$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} V = IR_1 = \underline{20V}$$

$$V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} V = IR_2 = \underline{30V}$$

$$V_3 = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} V = IR_3 = \underline{50V}$$

La resistenza equivalente risulta la somma delle resistenze:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 10 + 15 + 25 = \underline{50\Omega}$$