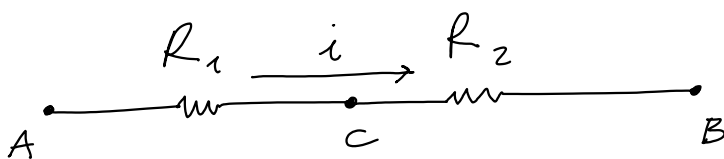


Resistenze in serie e in parallelo

1

Come si comportano due resistori collegati in serie? Che resistenza presentano?

Misurando con l'ohmetro la resistenza elettrica tra i punti A e B



si trova che la resistenza equivalente è la somma delle resistenze.

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

Questo risultato si può ottenere anche teoricamente a partire dalla legge di Ohm.

Infatti, applicando una tensione V_{AB} al circuito (collegando un generatore di tensione V_{AB} al circuito) si ha una corrente $i = \frac{V_{AB}}{R_{eq}}$ che li attraversa entrambi (sono in serie).

Per la legge di Ohm applicata ai due resistori dunque $iR_1 = V_{AC}$ e $iR_2 = V_{CB}$.

Quando i resistori sono in serie le ②
tensioni ai loro capi si sommano mentre
sono attraversati dalla stessa corrente elettrica i :

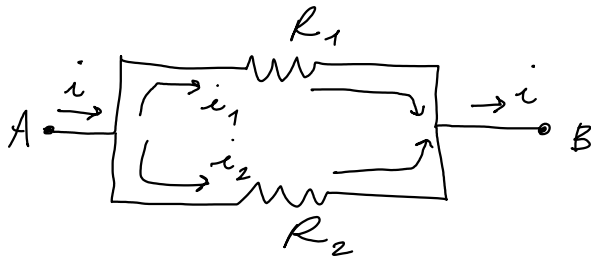
$$V_{AB} = V_{AC} + V_{CB}$$

quindi

$$V_{AB} = i R_{eq} = V_{AC} + V_{CB} = i R_1 + i R_2 = i (R_1 + R_2)$$

da cui $R_{eq} = R_1 + R_2$

Cosa accade invece quando i resistori sono
collegati in parallelo?



In questo caso la tensione applicata V_{AB}
è la stessa per entrambi i resistori.

Le correnti elettriche i_1 e i_2 invece sono
diverse. Secondo la legge di Ohm:

$$i_1 = \frac{V_{AB}}{R_1}, \quad i_2 = \frac{V_{AB}}{R_2}$$

Dalla *conservazione della carica elettrica*
nei *nod*i (direzioni) del circuito, si ha che:

$$i = i_1 + i_2$$

$$\text{Quindi } i = \frac{V_{AB}}{R_{eq}} = i_1 + i_2 = \frac{V_{AB}}{R_1} + \frac{V_{AB}}{R_2}$$

3

$$\text{da cui } \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \text{ oppure}$$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}, \text{ questa formula}$$

permette di calcolare la resistenza equivalente di due resistori in parallelo.

Per due soli resistori la formula può essere riscritta nella forma:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (\text{che in effetti si misura in } \Omega)$$

Le formule ottenute per 2 resistori in serie e in parallelo possono essere generalizzate al caso di un numero n qualsiasi di resistori:

in serie

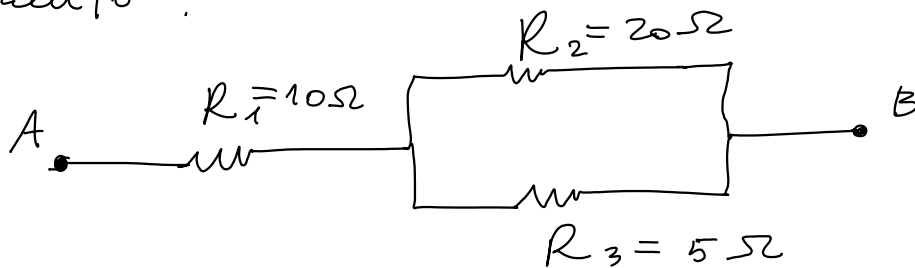
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

in parallelo

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

Esercizio

- 1) Calcola la resistenza equivalente tra i punti A e B del seguente circuito :



Risposta

I resistori R_2 ed R_3 sono in parallelo e la loro resistenza equivalente è quindi :

$$R_{2,3} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{5}} \Omega = \frac{20 \cdot 5}{20 + 5} \Omega = 4 \Omega$$

La resistenza $R_{2,3}$ è in serie alla resistenza R_1 , quindi la resistenza tra i punti A e B è :

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} = 10 \Omega + 4 \Omega = 14 \Omega$$