

Resistenza termica della conduzione

L'equazione di Fourier:

$$Q = \frac{\lambda \cdot A \cdot (T_1 - T_2)}{s} \cdot \tau \quad [\text{J}]$$

può anche scriversi:

$$Q \cdot s = \lambda \cdot A \cdot (T_1 - T_2) \cdot \tau$$

ovvero:

$$\frac{s}{\lambda \cdot A} = \frac{T_1 - T_2}{\frac{Q}{\tau}} \quad (1)$$

Se si pone:

$$R_Q = \frac{s}{\lambda \cdot A}$$

dove: $R_Q = \text{resistenza termica}$, la (1) diviene:

$$(T_1 - T_2) = R_Q \cdot \frac{Q}{\tau} \quad (2)$$

Il termine $\frac{Q}{\tau}$ esprime la quantità di calore Q che attraversa la parete nel tempo τ ; è il *flusso termico*, da noi indicato con il simbolo P_Q (*potenza termica*).

Posto:

$$\Delta T = (T_1 - T_2)$$

scriviamo la (2) nella forma:

$$\Delta T = R_Q \cdot P_Q \quad (3)$$

Osserviamo che la relazione (3) è formalmente simile all'espressione della *legge di Ohm*:

$$\Delta V = R \cdot I$$

ovvero:

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

che si applica nei circuiti elettrici.

Se a ΔV (differenza di potenziale) sostituiamo il termine ΔT (differenza di temperatura) e a I (intensità della corrente elettrica) sostituiamo il termine P_Q (flusso termico), il termine *resistenza termica* R_Q assume lo stesso significato che ha la resistenza elettrica in campo elettrico.

Risulta quindi:

$$R_Q = \frac{\Delta T}{P_Q}$$

Dalla precedente analogia si può dimostrare che, nel caso di pareti composte da più strati, il flusso termico P_Q è ricavabile tramite l'espressione:

$$P_Q = \frac{\Delta T}{R_Q}$$

dove R_Q vale:

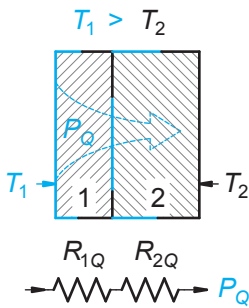
$$R_Q = R_{1Q} + R_{2Q}$$

nel caso di due resistenze (termiche ed elettriche) in serie (Figura 1).

Figura 1

Parete composta da due resistenze termiche in serie, corrispondenti, in un circuito elettrico, a due resistenze elettriche in serie. Dove:

$P_Q = \frac{\Delta T}{R_Q}$ con:
 $R_Q = R_{1Q} + R_{2Q}$ e
 $\Delta T = T_1 - T_2$



R_Q si ricava invece dall'espressione:

$$\frac{1}{R_Q} = \frac{1}{R_{1Q}} + \frac{1}{R_{2Q}}$$

nel caso di due resistenze (termiche ed elettriche) in parallelo (Figura 2).

Figura 2

Parete composta da due resistenze termiche in parallelo, corrispondenti, in un circuito elettrico, a due resistenze elettriche in parallelo. Dove:

$P_Q = \frac{\Delta T}{R_Q}$ con:
 $\frac{1}{R_Q} = \frac{1}{R_{1Q}} + \frac{1}{R_{2Q}}$ e
 $\Delta T = T_1 - T_2$

