

Riepilogo delle principali formule per il calcolo dello scambio termico di superfici riscaldanti o raffreddanti in edilizia.

L'emissione termica totale utile vale $q = q_r + q_c$

1.0 SCAMBIO TERMICO PER IRRAGGIAMENTO

1.1 Metodo Rigoroso

La relazione più rigorosa per calcolare con ottima approssimazione lo scambio termico di: **pavimenti caldi o freddi, pareti calde o fredde e soffitti caldi o freddi** è la seguente basata sulla costante di Stefan-Boltzmann

$$q_r = \sigma \cdot \varepsilon_s \cdot A_s \cdot \sum_{j=1,n} F_{w-j} \cdot \left| T_{s,w}^4 - T_{s,j}^4 \right| \quad (3)$$

Semplificando la relazione con l'emissività media delle superfici interne più normali in edilizia, possiamo utilizzare la seguente:

$$q_r = 5 \cdot 10^{-8} \cdot \left[F_{s-1} \cdot (T_s^4 - T_1^4) + F_{s-2} \cdot (T_s^4 - T_2^4) + \dots + F_{s-n} \cdot (T_s^4 - T_n^4) \right] \quad (4)$$

nella quale:

q_r è il flusso termico unitario di irraggiamento (positivo o negativo) in W/m^2
 $F_{s-1} \dots F_{s-n}$ sono i **fattori di vista** della superficie radiante rispetto alle altre porzioni di involucro dell'ambiente

T_s^4 è la quarta potenza della temperatura assoluta della superficie radiante calda o fredda.

$T_1^4 \dots T_n^4$ sono la quarta potenza della temperatura assoluta superficiale delle corrispondenti elementi costituenti l' involucro dell'ambiente in esame.

N.B.: Verificare sempre che $\sum F_{s-1} + F_{s-2} + \dots + F_{s-n} = 1$

1.2 Metodo Semplificato

La relazione semplificata per calcolare con buona approssimazione lo scambio termico di: **pavimenti caldi o freddi, pareti calde o fredde e soffitti caldi o freddi**, basata ancora sulla costante di Stefan-Boltzmann ma alleggerita dal calcolo dei fattori di vista, è la seguente:

$$q_r = 5 \cdot \left| t_s - t_{mi} \right|$$

nella quale t_{mi} (temperatura media superficiale interna) vale $t_{mi} = t_a - \frac{Q_T}{11A_i}$

Q_T in W è la potenza di picco **dispersa** attraverso l'involucro

A_i in m^2 è l'area dell'involucro interno che viene irraggiata.

11 è il coefficiente di scambio superficiale interno h_i in W/m^2K .

2.0 SCAMBIO TERMICO PER CONVEZIONE

2.1 Metodo Rigoroso

Le relazioni più rigorose per calcolare con ottima approssimazione lo scambio termico per convezione sono le seguenti:

Per **pavimenti caldi** o **soffitti freddi**:

$$q_c = 2,16 \cdot \frac{|t_s - t_a|^{1,31} \cdot p^{0,08}}{A^{0,08}} \quad \text{in W/m}^2\text{K}$$

Per **pavimenti freddi** o **soffitti caldi** vale invece la seguente:

$$q_c = 0,14 \cdot \frac{|t_s - t_a|^{1,15} \cdot p^{0,25}}{A^{0,25}}$$

Per **pareti calde** o **fredde** vale invece la seguente:

$$q_c = 1,87 \cdot \frac{|t_s - t_a|^{1,32}}{H^{0,05}} \quad \text{in W/m}^2\text{K}$$

nelle quali:

t_s è la temperatura superficiale della superficie radiante in °C

t_a è la temperatura dell'aria in °C

p è il perimetro dell'ambiente in m

A è l'area del pavimento (o del soffitto) in m²

H è l'altezza dell'ambiente in m

2.2 Metodo Semplificato

Le relazioni semplificate per calcolare con buona approssimazione lo scambio termico per convezione sono le seguenti:

Per **pavimenti caldi** o **soffitti freddi** vale:

$$q_c = 2,2 \cdot |t_s - t_a|^{1,3} \quad \text{in W/m}^2$$

Per **pavimenti freddi** o **soffitti caldi** vale invece la seguente:

$$q_c = 0,14 \cdot |t_s - t_a|^{1,25} \quad \text{in W/m}^2$$

Per **pareti calde** o **fredde** di altezza 2,5 – 4,5 m vale invece la seguente:

$$q_c = 1,87 \cdot |t_s - t_a|^{1,29} \quad \text{in W/m}^2$$

FINE APPENDICE A