

Alunno

classe

data

COMPITO DI IMPIANTI: Dimensionamento di un termosifone

Dovendosi progettare per una stanza a superficie rettangolare l'impianto di riscaldamento tramite termosifone, calcolare il calore complessivo dissipato attraverso le pareti.

La stanza ha le seguenti caratteristiche:

altezza dei muri perimetrali $h = 3,5$ m;

lunghezza parete più piccola $l_1 = 4,5$ m;

lunghezza parete più lunga $l_2 = 7,5$ m;

spessore pareti $s = 30$ cm;

coefficiente di conduzione relativo alle pareti $K = 0,6$ Kcal/h m °C

coefficiente di conduzione relativo al tetto $K = 0,9$ Kcal/h m °C

coefficiente di conduzione relativo al pavimento $K = 0,5$ Kcal/h m °C

Le temperature interna ed esterna sono rispettivamente:

$t_1 = 23$ °C la temperatura interna della stanza;

$t_2 = 10$ °C la temperatura relativa alle pareti più lunghe;

$t_3 = 18$ °C la temperatura relativa alle pareti più corte;

$t_4 = 20$ °C la temperatura tetto;

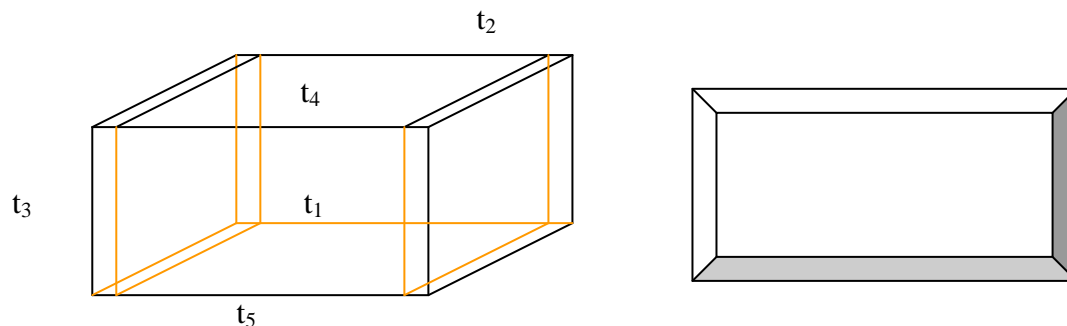
$t_5 = 22$ °C la temperatura pavimento.

Si considerino uguali le dispersioni delle due pareti più grandi e delle due pareti più piccole.

I coefficienti di convezione o di pellicola devono essere calcolati caso per caso.

Raffigurare per i quattro casi il profilo della temperatura.

I coefficienti di convezione o di pellicola relativi alle pareti lato esterno sono 4 volte l'h interno.



Con i dati dell'esercizio CALCOLARE:

a) Calore Totale disperso = in Kcal./h

b) Il numero di elementi di un termosifone, progettato per assicurare all'interno della stanza la temperatura desiderata, costituito da tubi aventi dimensione :

Diametro = 1,8 cm Spessore = 1,2 mm Lunghezza dell'elemento di tubo = 75 cm

T° dell'acqua circolante nel termosifone = 80°C

Il K coefficiente di conduzione del materiale dei tubi = 1,9 Kcal/ h*m*°C

Per l'h (coefficiente di conduzione) interno della stanza considerare la media dei sei coefficienti h calcolati precedentemente per le pareti.

L'h relativo all'acqua è = 25 Kca/m² *h*°C

1) DISPERSIONE parete piccola 3,5 m

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

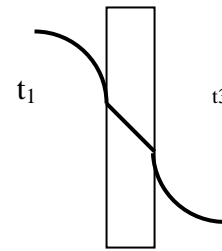
$$t_3 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$s = 0,3 \text{ m}$$

$$h_1 = 3,72 \frac{(25 - 15)^{1/4}}{(3,5)^{1/4}}$$



4 m



$$Q_1 = \frac{25 - 15}{\frac{1}{h_1} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{3h_1}} * (3,5 * 4)$$

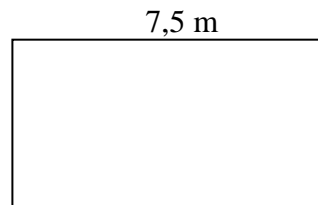
2) DISPERSIONE parete grande

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

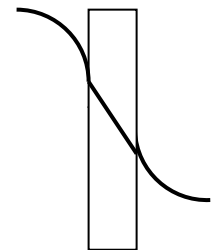
$$t_2 = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$s = 0,3 \text{ m}$$

$$h_2 = 3,72 \frac{(25 - 5)^{1/4}}{(6,5)^{1/4}}$$



4 m



$$Q_2 = \frac{25 - 15}{\frac{1}{h_2} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{3h_2}} * (7,5 * 4)$$

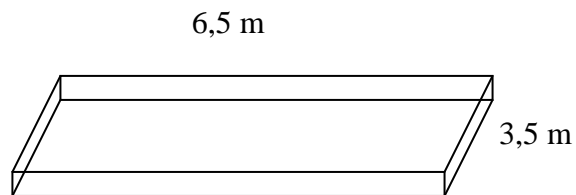
3) DISPERSIONE tetto

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_4 = 18 \text{ }^\circ\text{C}$$

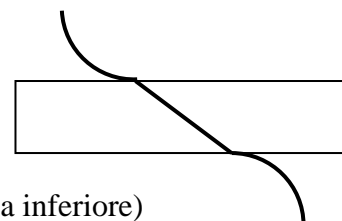
$$s = 0,3 \text{ m}$$

$$h_3 = 1,131 * (25 - 18)^{1/4}$$



6,5 m

3,5 m



(faccia inferiore)

$$Q_3 = \frac{25-18}{\frac{1}{h_3} + \frac{0,3}{0,8} + \frac{1}{3h_3}} * (7,5 * 3,5)$$

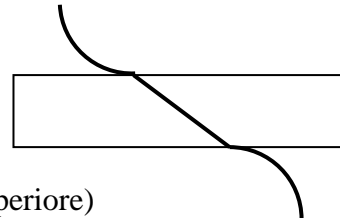
4) DISPERSIONE pavimento

$$t_1 = 25 \text{ °C}$$

$$t_4 = 23 \text{ °C}$$

$$s = 0,3 \text{ m}$$

$$h_4 = 2,149 * (25 - 23)^{1/4}$$



(faccia superiore)

$$Q_4 = \frac{25-23}{\frac{1}{h_4} + \frac{0,3}{0,4} + \frac{1}{3h_4}} * (7,5 * 3,5)$$

$$Q_{\text{totale}} = 2Q_1 + 2Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Calcolo del numero di elementi del termosifone :

Si calcola inizialmente il coefficiente globale di scambio **U** dalla formula:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_{\text{stanza}}} + \frac{s}{K} + \frac{1}{h_{\text{acqua}}}$$

Poi dalla formula:

$$Q_t = A * U * (t^{\circ} \text{ acqua termosifone} - t^{\circ} \text{ stanza}) \quad \text{si calcola la superficie totale A.}$$

$$A = \frac{Q_t}{U * \Delta t}$$

Calcolata la superficie di un tubo **S**, per calcolare il numero di elementi si fa:

$$n = \frac{A}{S}$$