

COMPITO DI IMPIANTI: Dimensionamento di un termosifone

Si deve progettare per una stanza a forma di parallelepipedo l'impianto di riscaldamento tramite termosifone.

La stanza ha le seguenti caratteristiche:

altezza dei muri perimetrali $H = 4$ m;

lunghezza parete più piccola $l_1 = 6$ m;

lunghezza parete più lunga $l_2 = 7$ m;

spessore pareti $s = 30$ cm;

coefficiente di conduzione relativo alle pareti

$K = 0,5$ Kcal/h m °C

coefficiente di conduzione relativo al tetto

$K_t = 0,8$ Kcal/h m °C

coefficiente di conduzione relativo al pavimento

$K_p = 0,4$ Kcal/h m °C

Le temperature interna ed esterna sono rispettivamente:

$t_i = 25$ °C la temperatura interna della stanza;

$t_1 = 18$ °C la temperatura esterna relativa alle pareti più lunghe;

$t_2 = 22$ °C la temperatura esterna relativa alle pareti più corte;

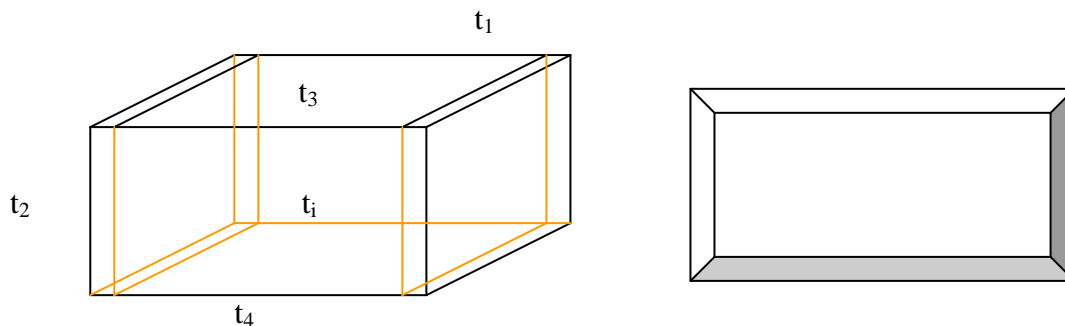
$t_3 = 20$ °C la temperatura relativa al piano soprastante (tetto);

$t_4 = 23$ °C la temperatura relativa al piano sottostante (pavimento).

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

L'hi relativo all'interno della stanza è $= 6$ Kca/m²*h*°C

I coefficienti di convezione o di pellicola relativi alle pareti esterne, tetto e pavimento, devono essere calcolati caso per caso.



Con i dati dell'esercizio CALCOLARE:

a) Calore Totale disperso = in Kcal./h

b) Il numero dei tubi di un termosifone, progettato per assicurare all'interno della stanza la temperatura desiderata.

I tubi hanno superficie di $0,13$ m² :

$U = 11,8$ Kca/m²*h*°C

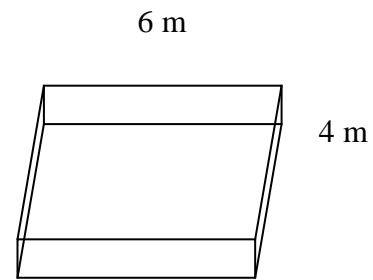
T° dell'acqua circolante nel termosifone = 85 °C

1) DISPERSIONE parete piccola

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

$$t_2 = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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



$$h_2 = 3,72 \frac{(25 - 22)^{1/4}}{(400)^{1/4}} = 3,72 \frac{1,3}{4,5} = 1,07 \text{ Kca/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = \frac{25 - 22}{\frac{1}{h_i} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{h_2}} * (6 * 4) = \frac{3 * 24}{\frac{1}{6} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{1,07}} = \frac{72}{0,76} = 94,7 \text{ Kcal/h}$$

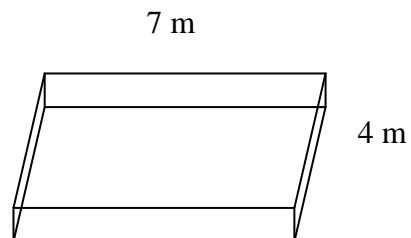
2) DISPERSIONE parete grande

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

$$t_1 = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$$

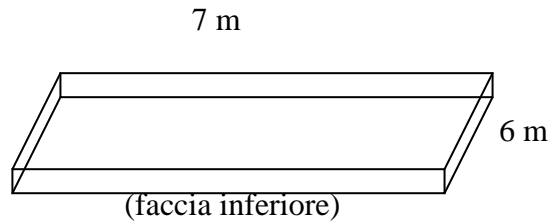
$$s = 0,3 \text{ m}$$

$$h_1 = 3,72 \frac{(25 - 19)^{1/4}}{(400)^{1/4}} = 3,72 \frac{1,56}{4,5} = 1,29 \text{ Kca/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$



$$Q_2 = \frac{25 - 19}{\frac{1}{h_i} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{h_1}} * (7 * 4) = \frac{6 * 28}{1,53} = 109,8 \text{ Kcal/h}$$

3) DISPERSIONE tetto



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

$$t_3 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$h_3 = 1,131 * (25 - 20)^{1/4} = 1,69 \text{ Kca/m}^2 * \text{h} * \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = \frac{(25-20) * (7 * 6)}{\frac{1}{h_i} + \frac{0,3}{0,8} + \frac{1}{h_3}} = \frac{210}{0,16 + 0,375 + 0,59} = 186,66 \text{ Kcal/h}$$

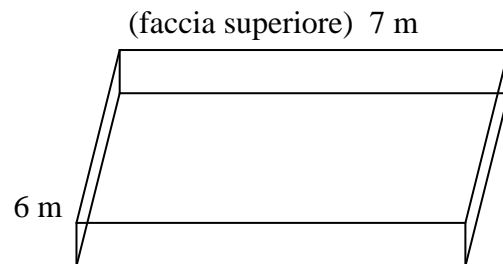
4) DISPERSIONE pavimento

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

$$t_4 = 23 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$h_4 = 2,149 * (25 - 23)^{1/4} = 2,55 \text{ Kca/m}^2 * \text{h} * \text{ }^\circ\text{C}$$



$$Q_4 = \frac{(25-23) * (7 * 6)}{\frac{1}{h_i} + \frac{0,3}{0,4} + \frac{1}{h_4}} = \frac{84}{0,16 + 0,75 + 0,39} = 64 \text{ Kcal/h}$$

$$Q_{\text{totale}} = 2Q_1 + 2Q_2 + Q_3 + Q_4 = 189,4 + 219,6 + 186,66 + 64 = 659,66 \text{ Kcal/h}$$

Calcolo del numero di elementi del termosifone :

Si calcola la superficie totale A.

$$A = \frac{Q_t}{U * \Delta t} = \frac{659,66}{11,8 * 60} = \frac{659,66}{708} = 0,93 \text{ m}^2$$

$$n = \frac{A}{S} = \frac{0,93}{0,13} = 7 \text{ elementi}$$