

## 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	$H = 4 \text{ m};$	
lunghezza parete più piccola	$l_1 = 6 \text{ m};$	
lunghezza parete più lunga	$l_2 = 7 \text{ m};$	
spessore pareti	$s = 30 \text{ cm};$	
coefficiente di conduzione relativo alle pareti		$K = 0,5 \text{ Kcal/h m } ^\circ\text{C}$
coefficiente di conduzione relativo al tetto		$K_t = 0,8 \text{ Kcal/h m } ^\circ\text{C}$
coefficiente di conduzione relativo al pavimento		$K_p = 0,4 \text{ Kcal/h m } ^\circ\text{C}$

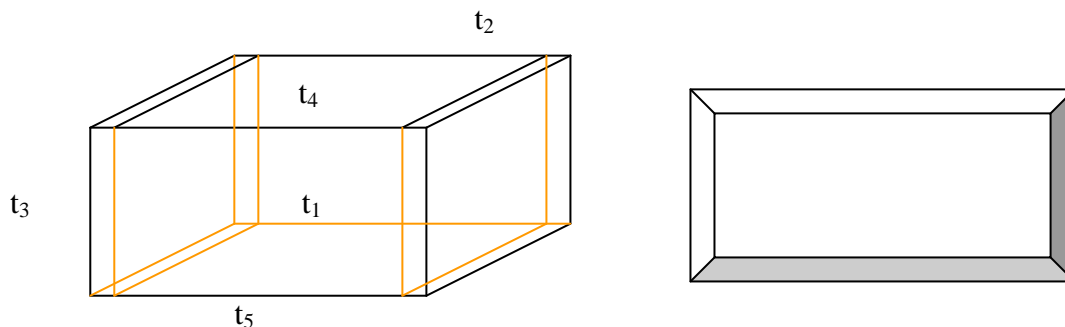
Le temperature interna ed esterna sono rispettivamente:

- $t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  la temperatura interna della stanza;
- $t_2 = 18 \text{ }^\circ\text{C}$  la temperatura esterna relativa alle pareti più lunghe;
- $t_3 = 22 \text{ }^\circ\text{C}$  la temperatura esterna relativa alle pareti più corte;
- $t_4 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  la temperatura tetto;
- $t_5 = 23 \text{ }^\circ\text{C}$  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.



Con i dati dell'esercizio **CALCOLARE**:

a) Calore Totale disperso = in Kcal./h

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

I tubi hanno dimensione :

Diametro interno = 1,8 cm      Spessore = 1,2 mm

$U = 11,8 \text{ Kca/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

L tubo = 1 m

$T^\circ$  dell'acqua circolante nel termosifone =  $85^\circ\text{C}$

$\text{Kca/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

L'hi relativo all'interno della stanza è =  $6 \text{ Kca/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

L'h relativo all'acqua nel termosifone è =  $250 \text{ Kca/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

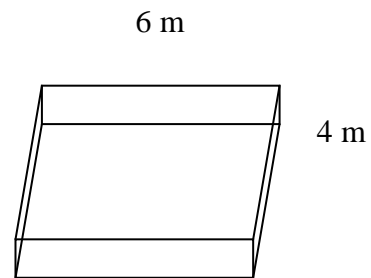
**1 ) DISPERSIONE parete piccola**

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

$$t_3 = 22 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$h_1 = 3,72 \frac{(25 - 22)^{1/4}}{(400)^{1/4}} = 3,72 \frac{1,3}{1} =$$



$$Q_1 = \frac{25 - 22}{\frac{1}{h_i} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{h_1}} * (6 * 4) = \frac{3 * 24}{\frac{1}{1} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{1}} = \text{Kcal / h}$$

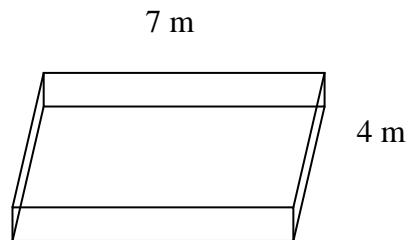
**2 ) DISPERSIONE parete grande**

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

$$t_2 = 19 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$h_2 = 3,72 \frac{(25 - 19)^{1/4}}{(400)^{1/4}} = 3,72 \frac{1,56}{1} =$$



$$Q_2 = \frac{25 - 19}{\frac{1}{h_i} + \frac{0,3}{0,5} + \frac{1}{h_2}} * (7 * 4) = \text{Kcal/h}$$

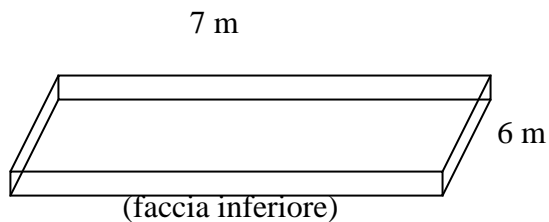
**3 ) DISPERSIONE tetto**

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

$$t_4 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$h_3 = 1,131 * (25 - 20)^{1/4} = 1,69$$



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

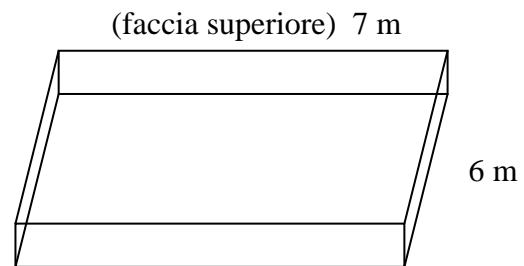
#### 4) DISPERSIONE pavimento

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

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

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

$$h_4 = 2,149 * (25 - 23)^{1/4} = 2,55$$



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

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

Calcolo del numero di elementi del termosifone :

Si calcola la superficie totale A.

$$A = \frac{Q_t}{U * \Delta t} = \frac{\quad}{11,8 * 60} = \quad \text{m}^2$$

$$\text{Dalla superficie di un tubo } S = 2 * \pi * r * L = 2 * 3,14 * (1,8 + 0,24) * 10^{-2} * 1 = 0,128 \text{ m}^2$$

$S = 0,128 \text{ m}^2$  si calcola il numero di elementi :

$$n = \frac{A}{S} = \frac{1,02}{0,128} = 8 \text{ elementi}$$