

Il modello termico a parametri concentrati di un edificio da riscaldare è schematizzato dal circuito termico di figura 1

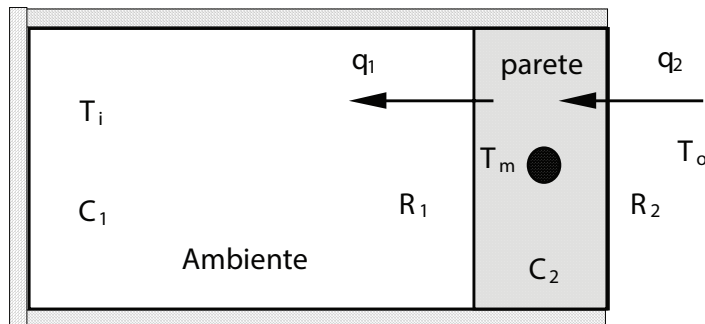


Figure 1: Modello Parete + Ambiente

L'ambiente si considera perfettamente isolato dal punto di vista termico su tutti i lati ad eccezione di quello delimitato dalla parete di capacità termica C_2 e temperatura T_m . La parete determina una resistenza al flusso termico indicata con R_1 sul lato interno alla camera e con R_2 sul lato esterno. La temperatura T_i è rappresentativa dell'aria nell'ambiente, T_m è quella della parete e T_o indica invece quella dell'ambiente esterno. Il modello che rappresenta lo scambio di calore fra ambiente interno, parete e ambiente esterno è il seguente

$$C_1 \frac{dT_i}{dt} = \frac{1}{R_1} (T_m - T_i)$$

$$C_2 \frac{dT_m}{dt} = \frac{1}{R_2} (T_o - T_m) - \frac{1}{R_1} (T_m - T_i)$$

con

1. $C_1 = 40 \times 10^6 \frac{J}{K}$;
2. $C_2 = 72 \times 10^4 \frac{J}{K}$;
3. $R_1 = 1.9 \times 10^{-4} \frac{K}{W}$;
4. $R_2 = 1.4 \times 10^{-3} \frac{K}{W}$;

Nell'ipotesi di misurare la temperatura dell'ambiente T_i , si progetti un controllore a retroazione ad un solo grado di libertà $C(s)$ che garantisca:

1. reiezione di disturbi costanti;
2. errore di inseguimento alla rampa unitaria non superiore a 0.01;
3. tempo di salita di circa mezz'ora;
4. transitorio privo di sovraelongazione.

Discutere infine l'implementazione del regolatore mediante Amplificatori Operazionali.