Fisica Tecnica (Modulo 1)- LM4
Fisica Tecnica – L23

A.A. 2021-2022

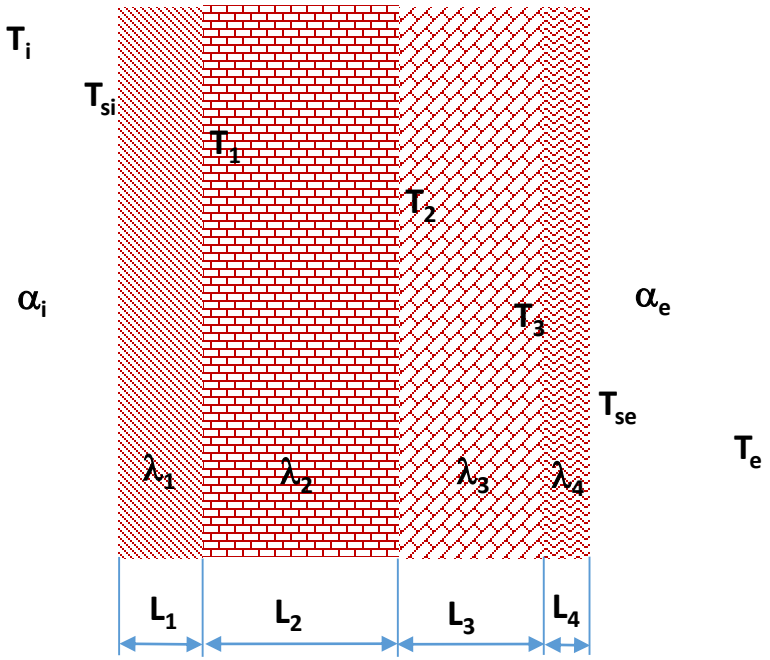
Prof. Paolo ZAZZINI Dipartimento INGEO Università "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara

Lezione n. 19

Meccanismi combinati di scambio termico
Andamento delle temperature in una parete multistrato

Prof. Paolo ZAZZINI Dipartimento INGEO Università "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara

Parete piana multistrato di **separazione tra due ambienti** a diversa temperatura



T_i: temperatura operativa interna $[°C]$

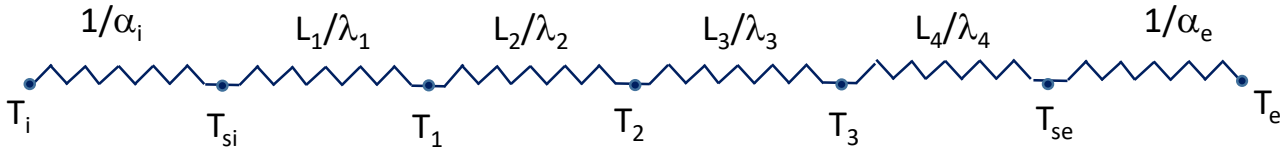
T_e: temperatura operativa esterna $[°C]$

α_i: adduttanza interna $\left[\frac{W}{m^2 \cdot K}\right]$

α_e: adduttanza esterna $\left[\frac{W}{m^2 \cdot K}\right]$

Analogia elettrica

Sei **resistenze in serie**: due adduttive e quattro conduttive



$$R_{u,tot} = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_e}$$

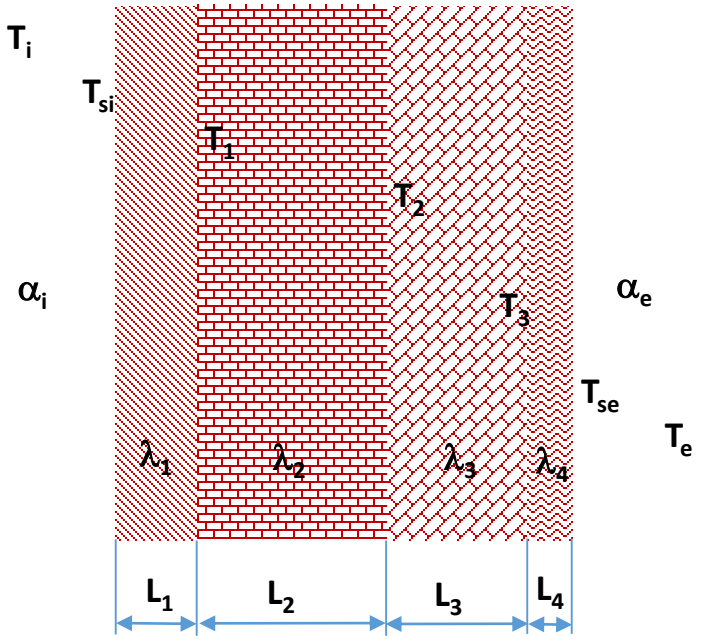
$$K = \frac{1}{R_{u,tot}} = \left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_e}\right)^{-1}$$

$$\phi = K \cdot (T_i - T_e) \qquad \left[\frac{W}{m^2}\right]$$

$$\dot{Q} = \phi \cdot A = K \cdot A \cdot (T_i - T_e) \qquad [W]$$

Calcolo delle **temperature all'interfaccia** tra i singoli strati

Regime stazionario → flusso termico totale = flusso termico in ogni singolo strato.



$$\phi = K \cdot (T_i - T_e)$$

$$\phi = \alpha_i \cdot (T_i - T_{si}) \Rightarrow T_{si} = T_i - \phi \cdot \frac{1}{\alpha_i}$$

$$\phi = \frac{(T_i - T_1)}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1}} \Rightarrow T_1 = T_i - \phi \cdot \left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1}\right)$$

$$\phi = \frac{(T_i - T_2)}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2}} \Rightarrow T_2 = T_i - \phi \cdot \left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2}\right)$$

$$\phi = \frac{(T_i - T_3)}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3}} \Rightarrow T_3 = T_i - \phi \cdot \left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3}\right)$$

$$\phi = \frac{(T_i - T_{se})}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4}} \Rightarrow T_{se} = T_i - \phi \cdot \left(\frac{1}{\alpha_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4}\right)$$