

Enrico Nobile

*Dipartimento di Ingegneria e Architettura
Università degli Studi di Trieste*

Corso di Termofluidodinamica Computazionale

**Homework No. 1
AA 2018/2019**



Marzo 2019

1 Problemi proposti

1. Un'aletta piana di sezione uniforme, come in figura 1, è costruita con un materiale avente conducibilità termica $k = 50 \text{ W/(m K)}$, spessore $t = 20 \text{ mm}$, lunghezza $L = 200 \text{ mm}$, ed è molto profonda nella direzione normale alla pagina. Il coefficiente di scambio termico convettivo vale $h = 500 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ con una temperatura dell'ambiente $T_\infty = 25 \text{ }^\circ\text{C}$. La base dell'aletta è mantenuta ad una temperatura $T_b = 200 \text{ }^\circ\text{C}$, mentre anche l'estremità dell'aletta scambia calore per convezione.

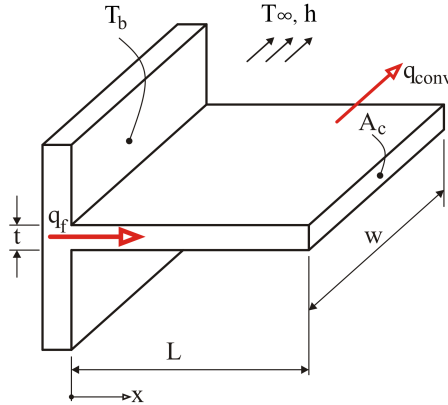


Figura 1: Aletta piana a sezione uniforme.

Assumendo una distribuzione *1D* della temperatura valutare, con il metodo dei Volumi Finiti, il flusso termico unitario (per metro di profondità) scambiato dall'aletta q'_{num} [W/m]. Utilizzare un numero di suddivisioni (volumi finiti o celle) N dell'aletta ritenuto *adeguato* a garantire un'accuratezza sufficiente, e confrontare il risultato con il valore q'_f [W/m] fornito dalla soluzione analitica [1, 2], pari a

$$q'_f = \sqrt{2hkt} \frac{\sinh mL + (h/mk) \cosh mL}{\cosh mL + (h/mk) \sinh mL} (T_b - T_\infty) \quad (1)$$

con

$$m = \sqrt{2h/k t} \quad (2)$$

2. Ripetere la medesima analisi considerando però una diversa geometria dell'aletta (aspect-ratio L/t minore), spessore $t = 100 \text{ mm}$ e lunghezza $L = 200 \text{ mm}$, e confrontare nuovamente il risultato con la soluzione analitica (1).

Riferimenti bibliografici

- [1] G. Comini, G. Cortella, *Fondamenti di trasmissione del calore*, 4a Ed., S.G.E. Editore, (2013).
- [2] F. P. Incropera, D. P. Dewitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 6th Ed., Wiley, (2007).