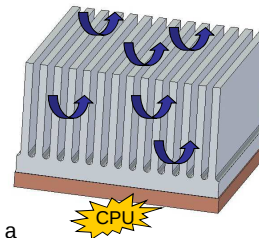


Esercitazioni con codice agli elementi finiti**Esercitazione: progetto di un dissipatore per cpu in ventilazione forzata**

Dimensionare un dissipatore per cpu avente la geometria (di massima) illustrata in figura. La base del dissipatore, a contatto con la cpu è in rame, mentre il corpo è in alluminio. Sul dissipatore è montata una ventola di raffreddamento. Il dissipatore assorbe calore dalla cpu per conduzione  e lo cede per convezione forzata con l'aria .

❑ E' richiesto, lavorando con la geometria di massima:

- il calcolo del campo di temperatura in condizioni di esercizio stazionarie.
- il calcolo delle sollecitazioni meccaniche sul componente dovute agli stress termici.



❑ In seguito si ottimizzi la geometria in modo da garantire:

- che la cpu lavori entro la temperatura massima limite di utilizzo a pieno carico (80°C)
- che in queste condizioni il componente possa resistere elasticamente agli stress termici cui è sottoposto

❑ Infine si simulino gli effetti sul componente causati dalla rottura improvvisa della ventola di raffreddamento

L.Cortese

Costruzione di Macchine e Progettazione agli Elementi Finiti (a.a. 2016-2017)

Esercitazioni con codice agli elementi finiti**Esercitazione: progetto di un dissipatore per cpu in ventilazione forzata**

Dati materiali	Alluminio	Rame
Conducibilità termica:	$K = 180 \frac{W}{m K}$	$K = 360 \frac{W}{m K}$
Modulo di Young:	$E = 70 \text{ GPa}$	$E = 110 \text{ GPa}$
Coeff. di Poisson:	$\nu = 0.33$	$\nu = 0.35$
Tensione di Snervamento:	$\sigma_s = 70 \text{ MPa}$	$\sigma_s = 90 \text{ MPa}$
Modulo tangente:	$M_t = 1500 \text{ MPa}$	$M_t = 2200 \text{ MPa}$
Coeff. di espansione termica:	$\alpha = 24.2 \cdot 10^{-6} \frac{m}{m K}$	$\alpha = 12.5 \cdot 10^{-6} \frac{m}{m K}$

L.Cortese

Costruzione di Macchine e Progettazione agli Elementi Finiti (a.a. 2016-2017)

Esercitazioni con codice agli elementi finiti**Esercitazione: progetto di un dissipatore per cpu in ventilazione forzata**

Carichi e "vincoli" termici

Potenza termica prodotta dalla CPU a pieno carico che deve essere dissipata, da trattare come flusso di calore entrante nella base in rame:

$$\rightarrow P = 60 \text{ W} \quad \dot{Q} = \frac{P}{A_{\text{basedissipatore}}} \times 2$$

Fattore correttivo!

Condizioni di scambio termico per convezione forzata tra le alette del dissipatore e l'aria spinta dalla ventola

$$\rightarrow h = 45 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}} \quad T_{\text{bulk}} = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Condizioni di scambio termico per convezione naturale in caso di guasto alla ventola

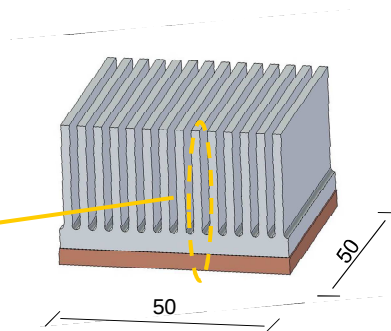
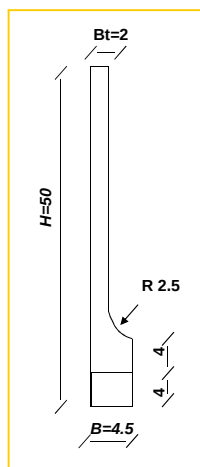
$$\rightarrow h = 8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}} \quad T_{\text{bulk}} = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

L.Cortese

Costruzione di Macchine e Progettazione agli Elementi Finiti (a.a. 2016-2017)

Esercitazioni con codice agli elementi finiti**Esercitazione: progetto di un dissipatore per cpu in ventilazione forzata**

Dettagli geometrici del dissipatore di massima e schema di calcolo equivalente 2D



Variabili di progetto per l'ottimizzazione : H, B, Bt

L.Cortese

Costruzione di Macchine e Progettazione agli Elementi Finiti (a.a. 2016-2017)

Esercitazioni con codice agli elementi finiti**Esercitazione: progetto di un dissipatore per cpu in ventilazione forzata****What's new:**

- Analisi 2D e 3D
- Analisi termica stazionaria
- Elementi di tipo termico
- Applicazione carichi e vincoli termici
- Visualizzazione risultati di tipo termico
- Passaggio da analisi termica ad analisi strutturale meccanica (problema disaccoppiato)
- Campo di temperatura da analisi termica inteso come "carico" meccanico
- Campo di tensione dovuto a gradienti termici, coefficiente di dilatazione termica