



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

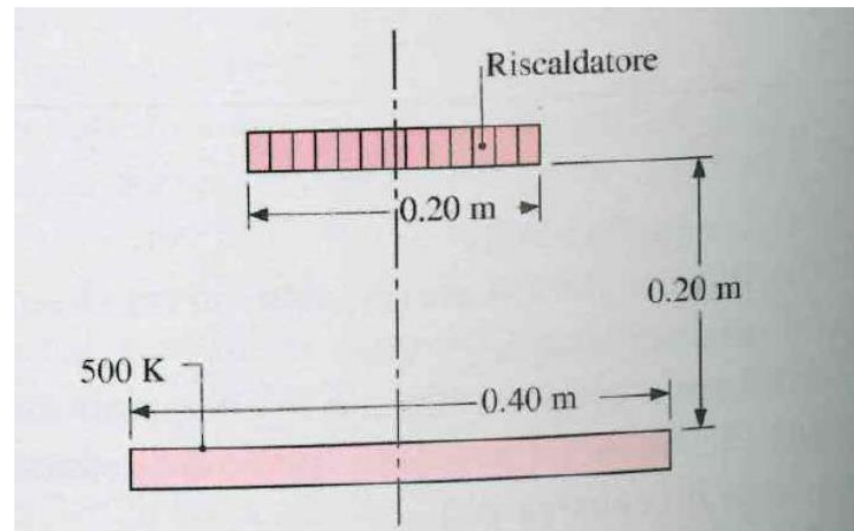
# Esercitazione 10 - Irraggiamento

*Esercizio 08* ([link registrazione](#))

**Corso di Fisica Tecnica**  
**a.a. 2019-2020**

***Prof. Gaël R. Guédon***  
Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano

**10.8.** *[intermedio]* Si considerino i dischi coassiali, paralleli e neri separati da una distanza di 0.2 m rappresentati in figura. Il disco inferiore di diametro 0.4 m viene mantenuto a 500 K, e l'ambiente circostante è a 300 K. Determinare la temperatura del disco superiore (diametro 0.20 m) quando riceve una potenza elettrica pari a 17.5 W dal riscaldatore posizionato sulla sua parte posteriore.



**[T = 456 K]**

Bilancio energetico sul disco superiore

$$\sum \dot{Q}^{\leftarrow} = 0$$

Regime stazionario  $T_{\text{disco, sup}} = T_{\text{sup}}$   
costante

$$\dot{Q}_{\text{sup, inf}}^{\leftarrow} + \dot{Q}_{\text{sup, amb}}^{\leftarrow} + \dot{Q}_{\text{el}}^{\leftarrow} = 0$$

$$\dot{Q}_{\text{el}}^{\leftarrow} = \dot{Q}_{\text{el}} = 17,5 \text{ W}$$

$$\dot{Q}_{\text{sup, inf}}^{\leftarrow} = - \frac{E_{\text{sup}}^n - E_{\text{inf}}^n}{\frac{1}{A_{\text{sup}} F_{\text{sup} \rightarrow \text{inf}}}}$$

SLIDE 44:  $\dot{Q}_{1,2}^{\rightarrow} = \frac{E_1^n - E_2^n}{\frac{1}{A_1 F_{1 \rightarrow 2}}}$

$\dot{Q}_{1,2} > 0$  se uscente rispetto a 1

$$\dot{Q}_{\text{sup, amb}}^{\leftarrow} = - \frac{E_{\text{sup}}^n - E_{\text{amb}}^n}{\frac{1}{A_{\text{sup}} F_{\text{sup} \rightarrow \text{amb}}}}$$


---

Fattori di vista  $F_{\text{sup} \rightarrow \text{inf}}$  e  $F_{\text{sup} \rightarrow \text{amb}}$

\*  $F_{\text{sup} \rightarrow \text{inf}}$

Dal grafico posso determinare  $F_{\text{inf} \rightarrow \text{sup}}$

$$A_{\text{sup}} F_{\text{sup} \rightarrow \text{inf}} = A_{\text{inf}} F_{\text{inf} \rightarrow \text{sup}}$$

$$\frac{L}{R_{\text{inf}}} = \frac{0,2}{0,2} = 1$$

$$\frac{R_{\text{sup}}}{L} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5$$

$$\Rightarrow F_{\text{inf} \rightarrow \text{sup}} = 0,12$$

$$F_{\text{sup} \rightarrow \text{INF}} = \frac{A_{\text{INF}}}{A_{\text{sup}}} F_{\text{INF} \rightarrow \text{sup}} = \frac{\pi R_{\text{INF}}^2}{\pi R_{\text{sup}}^2} F_{\text{INF} \rightarrow \text{sup}} = \frac{0,2^2}{0,1^2} 0,12$$

$$F_{\text{sup} \rightarrow \text{INF}} = 0,48$$

\*  $F_{\text{sup} \rightarrow \text{AMB}}$  tutta la radiazione emessa viene intercettata  
da disco inferiore e ambiente

$$F_{\text{sup} \rightarrow \text{INF}} + F_{\text{sup} \rightarrow \text{AMB}} = 1$$

$$F_{\text{sup} \rightarrow \text{AMB}} = 1 - 0,48 = 0,52$$

$$Q_{el} = A_{sup} \left[ F_{sup \rightarrow inf} \sigma_0 (T_{sup}^4 - T_{inf}^4) + F_{sup \rightarrow amb} \sigma_0 (T_{sup}^4 - T_{amb}^4) \right]$$

$$T_{sup}^4 \underbrace{(F_{sup \rightarrow inf} + F_{sup \rightarrow amb})}_1 = \frac{Q_{el}}{A_{sup} \sigma_0} + F_{sup \rightarrow inf} T_{inf}^4 + F_{sup \rightarrow amb} T_{amb}^4$$

$$T_{sup} = \left( \frac{Q_{el}}{A_{sup} \sigma_0} + F_{sup \rightarrow inf} T_{inf}^4 + F_{sup \rightarrow amb} T_{amb}^4 \right)^{1/4}$$

$$T_{sup} = 458 \text{ K}$$