

# BILANCI TERMICI

- TRASMISSIONE DEL CALORE

Lucidi del Prof. D. Scannicchio

# TRASMISSIONE del CALORE

*meccanismi di trasmissione del calore*

- **convezione**

**PROPAGAZIONE MEDIANTE TRASPORTO DI MATERIA**

- **conduzione**

**PROPAGAZIONE SENZA TRASPORTO DI MATERIA**

- **irraggiamento**

**EMISSIONE DI ONDE ELETTROMAGNETICHE  
(RADIAZIONE TERMICA)**

- **evaporazione (sistemi biologici)**



# TRASMISSIONE del CALORE

## CONVEZIONE

## PROPAGAZIONE MEDIANTE TRASPORTO DI MATERIA

$$\frac{Q}{\Delta t} = K_{\text{conv}} S \Delta T \quad (\text{cal s}^{-1})$$

$\Delta T$  = variazione di temperatura

$\Delta t$  = intervallo di tempo

$S$  = superficie

$K_{\text{conv}}$  = costante convettiva

fluidi nei sistemi biologici :

- sangue (animali)
- linfa (vegetali)



# TRASMISSIONE del CALORE

## CONDUZIONE

## PROPAGAZIONE SENZA TRASPORTO DI MATERIA

$$\frac{Q}{\Delta t} = K \frac{S}{d} \Delta T \text{ (cal s}^{-1}\text{)}$$

**S** = superficie

**$\Delta t$**  = intervallo di tempo

**K** = conducibilità termica

**d** = distanza

## MATERIALI DIVERSI **K** (kcal m<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>)

rame 9.2 10<sup>-2</sup>

legno 0.3 10<sup>-4</sup>

ghiaccio 5.2 10<sup>-4</sup>

polistirolo 9.3 10<sup>-6</sup>

acqua 1.4 10<sup>-4</sup>

aria 5.5 10<sup>-6</sup>

# TRASMISSIONE del CALORE

**trasporto di energia nei fenomeni ondulatori: intensità I**

- energia trasportata nell'unità di tempo e attraverso l'unità di superficie :

$$I = \frac{\text{energia}}{\Delta t \cdot S}$$

- unità di misura: S.I.  $\frac{\text{joule}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} = \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$   
sistema pratico  $\text{cal s}^{-1} \text{m}^{-2}$

# TRASMISSIONE del CALORE

## IRRAGGIAMENTO TERMICO

(RADIAZIONE TERMICA)

emissione di onde elettromagnetiche  
da parte di corpo a temperatura T

intensità  $I = \frac{Q}{\Delta t \Delta S}$  cal s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> oppure watt m<sup>-2</sup>

## LEGGI DELL'EMISSIONE TERMICA

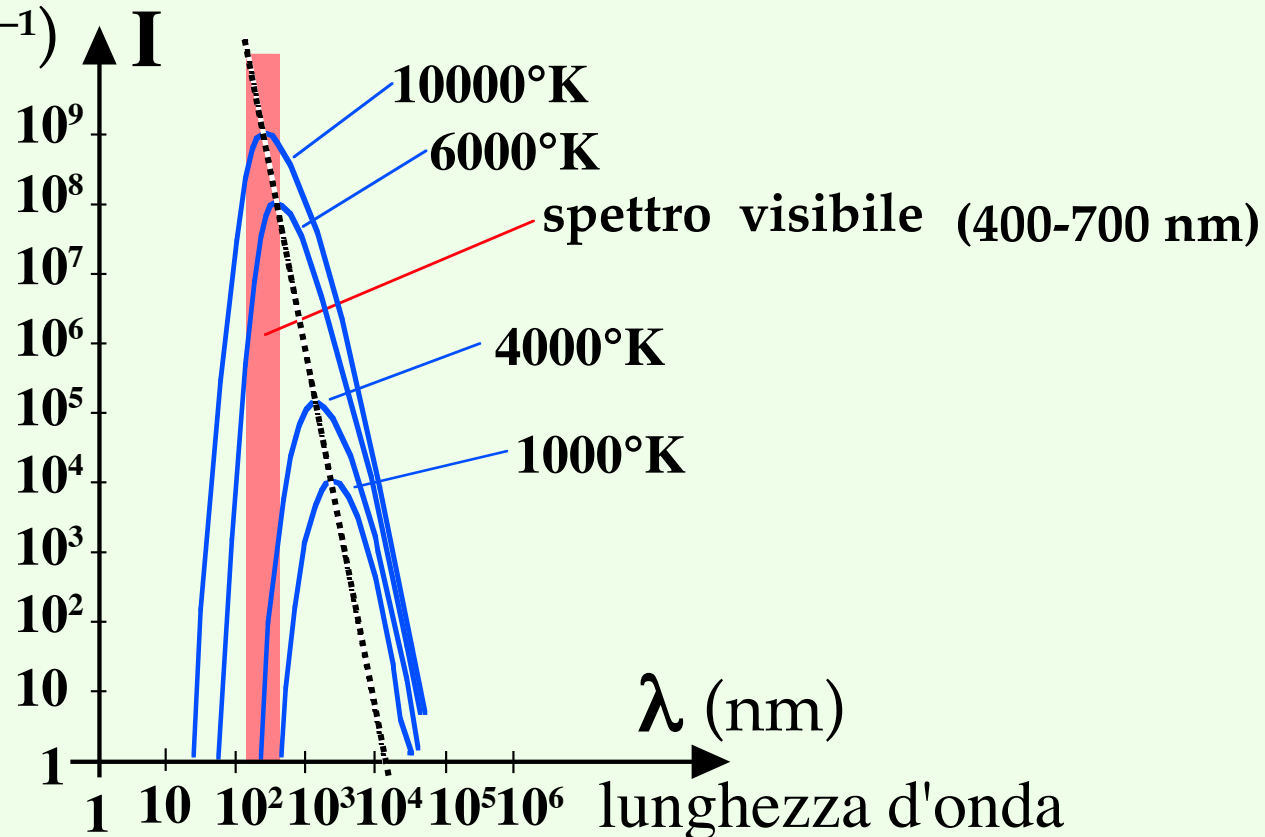
legge di Stefan  $I = \sigma T^4$  (watt m<sup>-2</sup>)

legge di Wien  $\lambda_{I_{\max}} = \frac{0.2897}{T}$  (cm)

● legge di Stefan  $I = \sigma T^4$  (watt m<sup>-2</sup>)

● legge di Wien  $\lambda_{I_{\max}} = \frac{0.2897}{T}$  (cm)

intensità spettrale emessa  
(Wm<sup>-2</sup> μm<sup>-1</sup>)



# TRASMISSIONE del CALORE

## EVAPORAZIONE

(sistemi biologici)

calore di evaporazione H<sub>2</sub>O

$$\text{H}_2\text{O} (t = 37^\circ\text{C}) \approx 580 \text{ cal g}^{-1}$$

(trasmissione di calore verso l'esterno)

### esempio

evaporazione di 100 g H<sub>2</sub>O → 58 kcal = 242.5 kJ

metabolismo basale = M.B. ≈ 50 kcal ora<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>

(minima quantità di energia per garantire le funzioni vitali)