

IL CORPO NERO



F5042

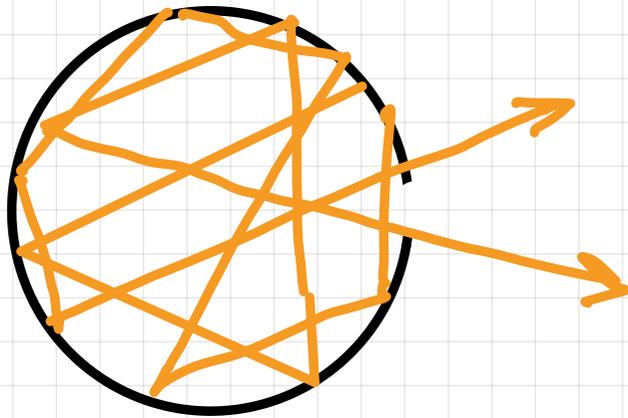


PERCHÉ LE FINESTRE DI QUESTA CASA SONO NERE?

LA LUCE CHE ENTRA NON ESCE PIÙ, VIENE INTRAPPOLATA

È detto corpo nero un oggetto che assorbe completamente le radiazioni elettromagnetiche che lo colpiscono, qualunque sia la loro lunghezza d'onda.

SE RIUSCIAMO A MANTENERE LA TEMPERATURA COSTANTE POSSIAMO OSSERVARE LE RADIAZIONI CHE SFUGGONO ALLA TRAPPOLA.

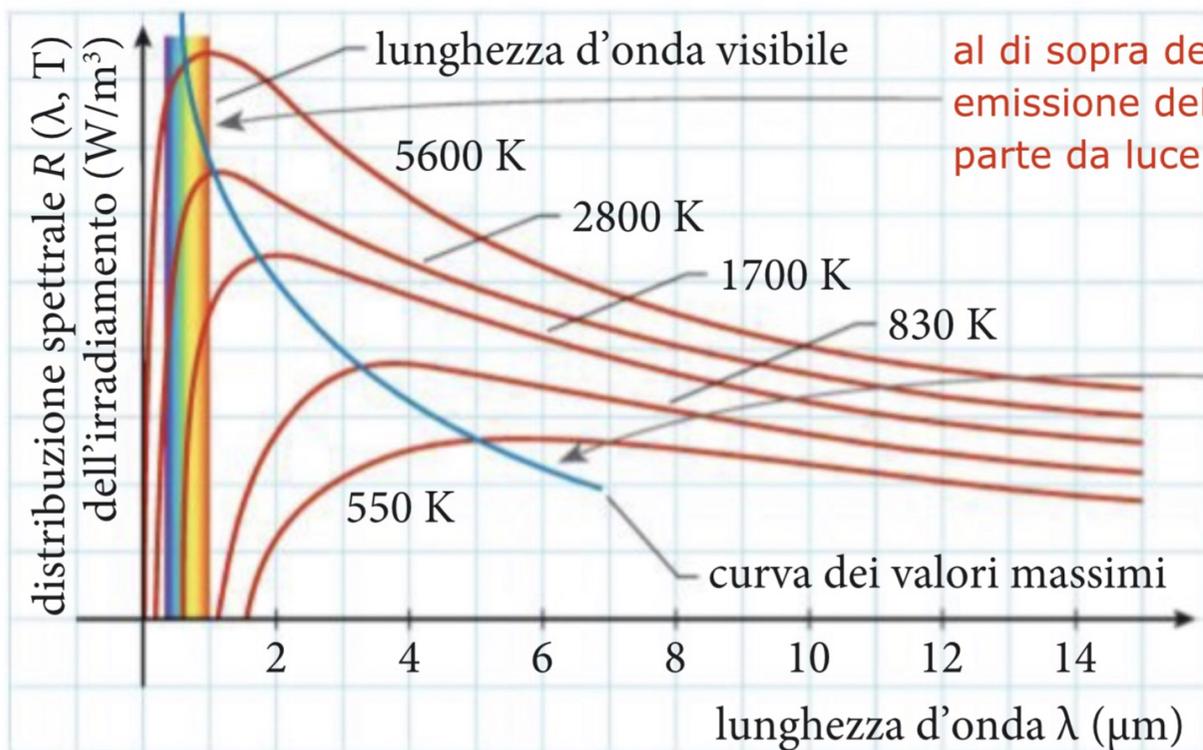


LA TEMPERATURA DETERMINA IL VALORE DELLA LUNGHEZZA D'ONDA DELLA RADIAZIONE λ .

ESISTE UNA LEGGE FISICA CHE DESCRIVE IL LEGAME λ, T ?

SI! È LA FUNZIONE $R(\lambda, T)$ DELLO SPETTRO DEL CORPO NERO.

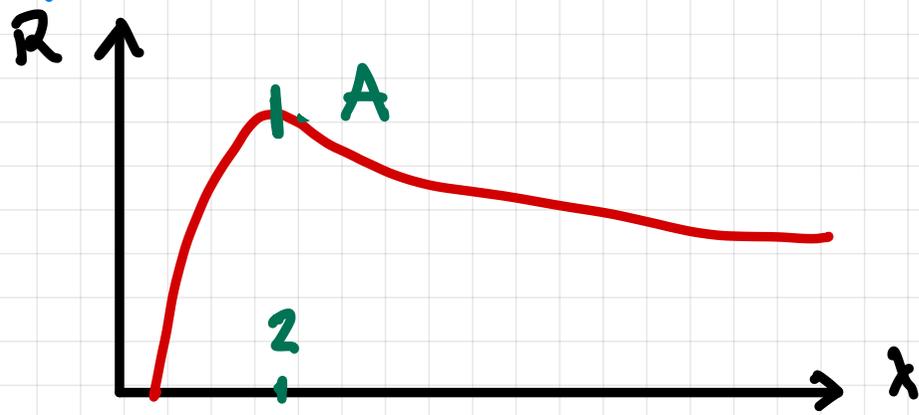
SE, SPERIMENTALMENTE, MISURIAMO L'IRRADIAMENTO A DIVERSE TEMPERATURE.



al di sopra dei 1000 K lo spettro di emissione del corpo nero è composto in parte da luce visibile ($0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75 \mu\text{m}$)

all'aumentare della temperatura, i massimi delle curve si spostano verso lunghezze d'onda minori

COME SI LEGGE QUESTO GRAFICO? OGNI CURVA ROSSA È OTTENUTA AD UNA DETERMINATA TEMPERATURA.



IN QUESTO ESEMPIO LA λ PIÙ OSSERVATA È 2 μm .
"A"

- AD ESEMPIO A 830 K IL "FORNO" NON EMETTE LUCE VISIBILE.
- SE AUMENTO $T \rightarrow \lambda$ SI SPOSTA A SINISTRA (λ DIMINUISCE)
- GRANDE $T \rightarrow$ PICCOLA $\lambda \rightarrow$ GRANDE FREQUENZA: **FUNZIONA!**

LA FISICA CLASSICA LEGA λ e T CON LA LEGGE DI SPOSTAMENTO DI WIEN:

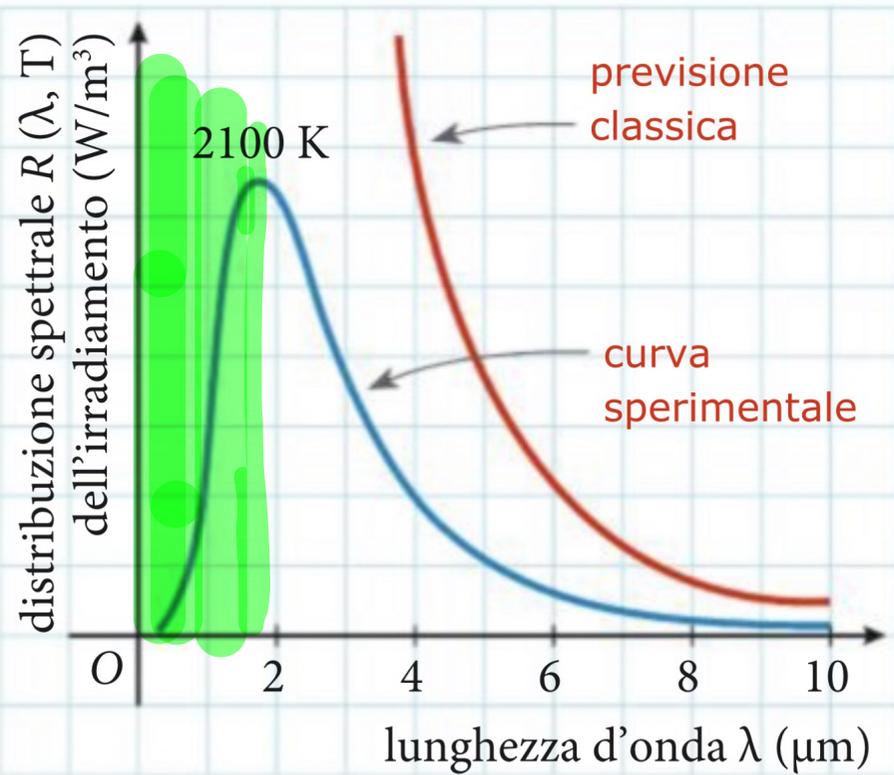
$$\lambda_{\max} = \frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{T} \text{ m.k}$$

SE CONOSCO λ_{\max} POSSO CONOSCERE LA TEMPERATURA DEL FORNO?

LA STELLA EMETTE UNA LUCE CON $\lambda_{\max} = 0,1074 \mu\text{m}$
FA CALDO?

$$T = \frac{2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m.k}}{0,1074 \cdot 10^{-6} \text{ m}} = 2,7 \cdot 10^4 \text{ K} \quad \text{SI}$$

C'E' UN PROBLEMA !



LA FISICA CLASSICA.

L'IDEA DI PLANK :

L'ENERGIA VIENE SCAMBIATA
ATTRAVERSO DEI PACCHETTI
UGUALI FRA LORO A PARITA'
DI FREQUENZA :

I QUANTI

PROVIAMO A RAGIONARE :

MAGGIORE È LA FREQUENZA
→ MAGGIORE È L'IRRADIAMENTO
→ MINORE È λ

SEGUE CHE SE $\lambda \rightarrow 0$ L'ENERGIA TENDE
A INFINITO (CATASTROFE ULTRAVIOLETTA)

NELL'AREA VERDE, AL CONTRARIO,
CROLLA L'OSSERVAZIONE DI PICCOLE
LUNGHEZZE D'ONDA, COME VORREBBE

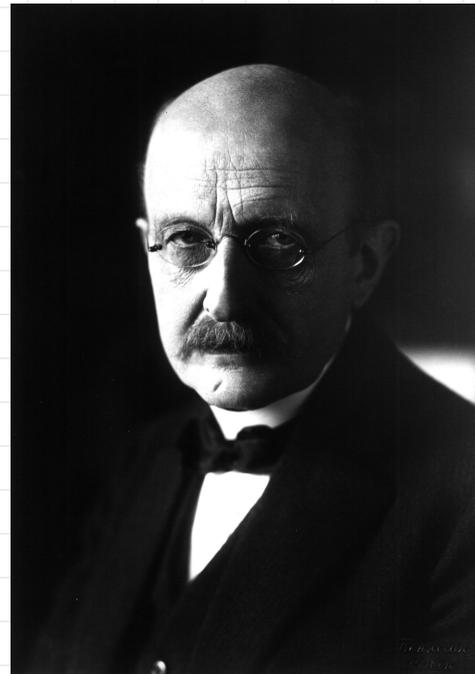
MAX PLANK

GERMANIA

1858 - 1947

PREMIO NOBEL PER

LA FISICA 1918



LA RADIAZIONE DEL CORPONERO È UN MULTIPLO INTERO DI
UN MATTONCINO :

$$E = h f_{\text{req.}}$$

DOVE h È LA COSTANTE
DI PLANK

$$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

L'ENERGIA È QUANTIZZATA, OVVERO PUÓ ASSUMERE SOLO VALORI
DISCRETI E NON CONTINUI.



NO



SI

IL PACCHETTO $E_0 = hf$ È LA MINIMA QUANTITÀ SCAMBIABILE.

Planck riformulò la funzione di distribuzione di Wien.

$$R(\lambda, T) = \frac{2\pi c^2}{\lambda^5} \cdot \frac{h}{e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1}$$

con k_B costante di Boltzmann $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$

che RISULTÒ IN ACCORDO COL GRAFICO SPERIMENTALE.