

Percorsi di matematica e fisica con una ricerca

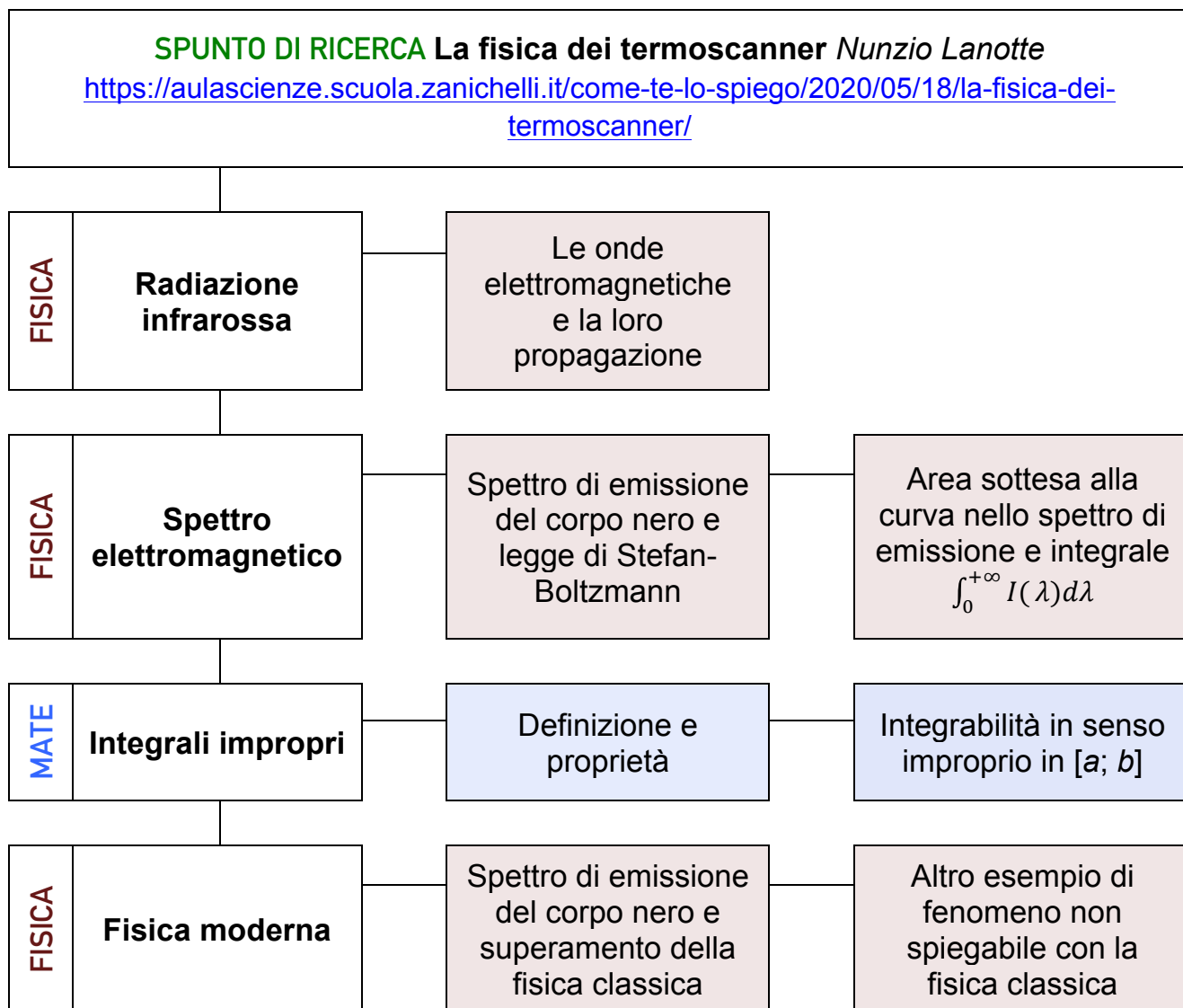
Argomento: La fisica dei termoscanner

Contenuti di matematica: integrali impropri, area sottesa a una curva

Contenuti di fisica: onde elettromagnetiche, spettro di emissione, crisi della fisica classica

Per lo studente

Usa questa traccia per preparare un testo di 5 pagine (compresi i grafici) o un video di 10 minuti o una presentazione in 10 slide. Cerca di toccare tutti gli argomenti.



Per l'insegnante

Possibili domande da fare durante il colloquio

- Quale proprietà delle onde elettromagnetiche rende possibile una rilevazione a distanza della radiazione emessa?
- Gli spettri di emissione mostrano che un corpo nero a temperature più alte emette radiazioni a lunghezze d'onda più piccole. Qual è la relazione quantitativa tra le due grandezze?
- Nell'articolo sono forniti gli spettri di emissione del corpo nero a varie temperature, che indichiamo $I(\lambda)$. Che dimensioni fisiche ha la grandezza $I(\lambda)$? Che significato ha questa grandezza? Che cosa rappresenta dal punto di vista fisico l'integrale $\int_0^{+\infty} I(\lambda) d\lambda$?
- Grazie all'ipotesi di quantizzazione degli scambi di energia, Planck ha descritto lo spettro di emissione con questa funzione:
$$I(\lambda) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda k_B T}} - 1} = \frac{A}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{B}{\lambda T}} - 1}.$$
Mostra che $I(\lambda)$ non porta alla *catastrofe ultravioletta*.
- Spiega in quali casi è utile usare una scala logaritmica per rappresentare una funzione. Se il grafico di una funzione $y = f(x)$ in scala logaritmica è una retta con pendenza m ed intercetta q , qual è l'espressione della funzione?
- Usa il grafico fornito nell'articolo per rispondere a questa domanda: come è possibile stimare la potenza emessa per unità di superficie da un corpo a 0°C sotto forma di radiazione infrarossa (cioè con lunghezza d'onda $10\text{ }\mu\text{m} < \lambda < 100\text{ }\mu\text{m}$)?