Energia, calore e radiazione

Info

Introduzione

La trattazione degli aspetti radiativi dell'energia e di come essi intervangano nella quotidianità può a prima vista apparire una forzatura anche perché gli aspetti "meccanici" possono sembrare prevalenti in quanto più direttamente legati ai nostri sensi; esaminando più in profondità l'argomento tuttavia emergono fenomeni con i quali abbiamo a che fare nella vita di tutti i giorni, fenomeni che meritano di essere investigati e modellizzati per favorire l'acquisizione di una "cultura dell'energia", esigenza che si fa sempre più sentire attualmente, utile per poter meglio affrontare le scelte energetiche dettate dagli scenari di sviluppo globale.

In virtù di quanto appena esposto sono stati appositamente scelti alcuni esperimenti nei quali l'aspetto radiativo dell'energia entra in gioco con il sistema "Terra" (effetto serra, costante solare), un esperimento che ha l'obbiettivo di migliorare la comprensione dell'irraggiamento (i barattoli), fondamentale per poter affrontare correttamente il discorso energetico della radiazione, infine un esperimento qualitativo sull'aspetto fisico e fisiologico del meccanismo della visione, privilegiando quindi lo spettro "visibile" dell'energia radiante e di come essa stimoli i recettori dell'occhio (il disco di Newton ecc.). Chiude l'argomento un curioso esperimento (la barriera insesistente), sempre qualitativo, che mette in luce un aspetto meno noto della radiazione luminosa, la polarizzazione.

Proposte sviluppate

Effetto serra

Si tratta di un semplice esperimento nel quale viene simulata una serra da coltivazione nella quale l'aumento di temperatura sotto irraggiamento solare è dovuto a due fattori diversi: da un lato si hanno valori di trasmittanza diversi del vetro alle diverse lunghezze d'onda della radiazione incidente (visibile – UV – IR) e riflessa (principalmente IR) che rimane quindi in parte "intrappolata", dall'altro agisce il blocco del meccanismo della convezione che impedisce il ricambio di aria "fresca".

Costante solare

Una misura "indiretta" della costante solare si può ottenere mediante la misura dell'energia radiante incidente su un cilindro di alluminio annerito di area e capacità termica note. Isolando opportunamente l'apparato e considerando le misure "a cavallo" della temperatura esterna nella quale si opera si ottiene un valore confrontabile (come ordine di grandezza) con quello accettato per la costante solare.

I barattoli

Il meccanismo dell'irraggiamento può essere meglio compreso con un semplice apparato che consente di esaminare il riscaldamento, il raggiungimento dell'equilibrio termico (dinamico) e il successivo raffredamento di due corpi.

Il disco di Newton

Alcune proprietà della radiazione nel "visibile" possono essere studiate qualitativamente mediante questo apparato. A corredo del disco di Newton, per evidenziare alcuni aspetti fisiologici sul funzionamento dell'occhio umano sono stati preparati altri due dispositivi di utilizzo semplice e immediato.

La barriera inesistente

Uno degli aspetti che non viene preso in esame dall'ottica geometrica è la polarizzazione della radiazione: mediante questo semplice apparato viene messo in luce in maniera "curiosa".

Responsabili

Alberta Marzari-Chiesa, Professore Ordinario presso il Dipartimento di Fisica Sperimentale dell'Università di Torino

Dino Galante, docente di Fisica e Laboratorio presso l'ITIS Maxwell di Nichelino

Riferimenti bibliografici

- Feynmann R.P. , Letture di Fisica, Vol. I, Zanichelli, Bologna, 1979
- L. Gratton, Introduzione all'astrofisica, Zanichelli, Bologna, 1978
- G. Bonino, Appunti al corso di fisica dell'ambiente, A.A. 1999-2000
- Fleury, Mathieu: La luce – Emissione, assorbimento, propagazione; Zanichelli, Bologna, 1970
- Exploratorium: Science Snacks, http://www.exploratorium.edu/
- Adelson, E.H. Lightness Perception and Lightness Illusions. In The New Cognitive Neurosciences, 2nd ed., M. Gazzaniga, ed. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 339-351, (2000)
- http://www.michaelbach.de/ot