

LAMPADINA A INCANDESCENZA

(da G. Melegari, C. Romeni, *Fisica per la seconda prova dell'esame di stato*)

Una lampadina a incandescenza contiene un filamento ad alta temperatura che emette luce visibile. Considera una lampadina da 100 W alimentata da una forza elettromotrice di 230 V.

Nell'impianto domestico è presente una corrente alternata, ma possiamo modellizzare la lampadina come se fosse attraversata da una corrente continua.

a. Determina il valore della resistenza della lampadina accesa e l'intensità della corrente da cui è attraversata. Quali sarebbero le stesse grandezze per una lampadina da 100 W progettata per funzionare con una differenza di potenziale di 125 V?

b. Se, per errore, si inserisce una di queste ultime lampadine in un impianto a 230 V è probabile che la lampadina "bruci", cioè smetta di funzionare perché il filamento si danneggia. Sai dare una spiegazione di questo fenomeno?

c. Una lampadina a incandescenza di qualità normale trasforma in luce visibile solo il 5% dell'energia che assorbe. Considera poi una lampada fluorescente compatta che produce luce pari al 25% dell'energia che assorbe e una lampada LED che trasforma in luce visibile il 50% dell'energia in ingresso. Prendi in esame dieci lampadine che rimangano accese quattro ore al giorno per 360 giorni all'anno, con un prezzo dell'energia elettrica di 19 centesimi di euro al kilowattora. Quale sarebbe il risparmio annuo in bolletta se le lampadine a incandescenza venissero sostituite con lampade fluorescenti o con lampade LED?

d. Un giocattolo venduto in Italia negli anni '60 e '70 del secolo scorso conteneva un forno che funzionava con una lampadina a incandescenza da 100 W. Spiega le ragioni di questa scelta e calcola il tempo che poteva essere necessario per fare passare da 20 °C a 80 °C la temperatura di 25 cl di acqua ($c = 4,19 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kgK})$). Supponi che tutto il calore ceduto dalla lampadina sia assorbito dall'acqua.