Zeno Martini (admin)

LA CANDELA ED IL WATT

19 November 2003

Domanda:

Che relazione esiste tra candela e watt? Ed una normale candela stearica che intensità ha?

Risponde admin

La prima è una delle domande più frequenti poste dai visitatori di Electroportal. Generalmente faccio riferimento ad una risposta già data qualche tempo fa.
Però è opportuno aggiungere alcune considerazioni.
Innanzitutto perché quella domanda?
La ragione sta nell'uso della parola candela. Una lampadina di N candele è, nel parlato comune, molto più frequente qualche decennio fa quando nelle abitazioni civili la lampadina ad incandescenza dominava incontrastata, sinonimo di lampadina di N watt.
Ma perché la candela è fatta corrispondere al watt?
Il flusso luminoso, che si misura in lumen, è la potenza della radiazione di una sorgente cui l'occhio è sensibile, una frazione piuttosto piccola della totale potenza radiante, che in una lampada ad incandescenza è prevalentemente nell'infrarosso (IR), quindi termica. Il rapporto tra il flusso e la totale potenza radiante, praticamente coincidente con la potenza elettrica assorbita dalla lampada, è l'efficienza della lampada, il suo rendimento luminoso, e si misura in lumen/watt. L'efficienza di una lampada ad incandescenza è compresa tra 10 e 20: diciamo 12,56 lumen/watt e vedremo immediatamente perché. L'intensità luminosa è il flusso luminoso che interessa un angolo solido pari ad uno steradiante. E' cioè il rapporto tra il flusso luminoso e l'angolo solido che quel flusso comprende. Una candela significa cioè un lumen per ogni steradiante. L'angolo solido completo è di 4*pigreco=4*3,14=12,56 steradianti. Quindi una sorgente luminosa con l'intensità di una candela in ogni direzione, che cioè emette un lumen in ogni steradiante, emette in totale 12, 56 lumen. Una lampadina ad incandescenza di 1 watt con efficienza 12,56 ha dunque in ogni direzione l'intensità di una candela. Da qui l'equivalenza candela=watt del linguaggio comune.
Per quanto riguarda la seconda domanda, non so immediatamente fornire un valore evidentemente, perché dipende dalla "normalità della candela". Comunque, ricordando che avendo la candela, non è difficile misurarlo, non è inutile chiedersi

perché l'unità dell'intensità luminosa è denominata candela. Credo non sia difficile immaginarlo: per molto tempo si è fatto riferimento proprio ad una candela di forma, composizione e dimensioni definite. Successivamente si ricorse alla candela di Hefner, una lampada a stoppino di date dimensioni che bruciava un combustibile di data composizione in condizioni di pressione definite. Nel 1909 si definì la candela internazionale che usava pentano come combustibile. Nel 1948 si ricorse ad una superficie radiante alla temperatura di solidificazione del platino, finché nel 1979 fu proposta la definizione di candela nuova attualmente adottata nel sistema SI: è l'intensità luminosa di una sorgente che emette, in una data direzione, una radiazione monocromatica alla frequenza di 540 THz e che ha un'intensità radiante in quella direzione di 1/683 watt per steradiante. Le ultime candele sono tutte molto vicine a quella a pentano ed è abbastanza naturale pensare che quest'ultima, a sua volta, fosse dello stesso ordine di grandezza dell'originaria candela stearica.

Zeno Martini