

La relazione tra candela e watt

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 steradiano. E cioè il rapporto tra il flusso luminoso e l'angolo solido che quel flusso comprende. Una candela significa cioè un lumen per ogni steradiano. L'angolo solido completo è di $4\pi = 4 \cdot 3,14 = 12,56$ steradiani. Quindi una sorgente luminosa con l'intensità di una candela in ogni direzione, che cioè emette un lumen in ogni steradiano, 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.