

L'influenza del surriscaldamento sull'efficienza di emissione luminosa in una lampada led e in una alogena.

Introduzione

Quando si considera l'intensità della luce emessa da una lampada fotopolimerizzatrice, solitamente espressa in mw/cm^2 , il dato generalmente non tiene conto della possibile variazione di potenza che nel tempo la stessa emissione luminosa può subire in funzione dell'effetto di surriscaldamento della sorgente luminosa.

Poiché la fotopolimerizzazione dei materiali compositi richiede tempi di esposizione luminosa di uno o più minuti, a seconda dello spessore e degli eventuali fattori di attenuazione della luce presenti, l'energia luminosa realmente fornita da una lampada fotopolimerizzatrice in un certo arco di tempo può non essere quella data dal prodotto del tempo per l'energia iniziale dichiarata, qualora la lampada subisca un significativo calo di potenza in funzione del prolungarsi del tempo di emissione luminosa.

I rilevamenti strumentali e le osservazioni prodotte in questo studio pongono a confronto l'energia luminosa emessa da una lampada alogena e da una lampada led in rapporto al protrarsi del tempo di esposizione.

Strumentazione utilizzata

Spettrometro Speckos 1000, SN 298142, prodotto dalla ditta Jeti Technische Instrumente GmbH.

Filtro neutro TT 43-6, fattore di riduzione della luce pari a 227,273 volte.

Lampade testate.

Lampada led Freelight II (3M)

Lampada alogena Optilux 500 (Demetron, Kerr)

Risultati

I grafici di fig. 1 e fig. 2 rispettivamente illustrano le curve di emissione luminosa delle due lampade testate.

La lampada alogena Optilux 500 (figg. 1 e 2), in funzionamento continuo, misurata ad intervalli di circa 10-15 secondi l'uno dall'altro, mostra un progressivo calo di potenza emessa, fino a stabilizzarsi su di un valore più o meno costante dopo 10 misurazioni e quindi dopo un intervallo di tempo di circa 2 minuti. Il valore di emissione luminosa iniziale è di $393 \text{ mW}/\text{cm}^2$; quello finale di $247,72 \text{ mW}/\text{cm}^2$. Le condizioni di efficienza di questa lampada non sono state precedentemente verificate, né la lampadina alogena è stata sostituita prima del test. Il valore di energia emessa registrato nelle condizioni abituali in cui si trovava la lampada non è verosimilmente quello ottimale. E' possibile che la

maggiore o minore efficienza della lampadina condizioni anche quantitativamente il suo calo prestazionale in funzione del tempo di funzionamento e del suo surriscaldamento. La lampada led Freelight II, dopo una prima misurazione iniziale, è stata fatta funzionare per 5 minuti, continuamente, dopo di che è stata eseguita una seconda misurazione. Il grafico di fig. 3 mostra come le due misurazioni, iniziale e finale, presentino curve identiche per intensità, con un lieve spostamento della lunghezza d'onda dominante verso destra, attribuito alla seconda misurazione. La lampada led, malgrado un funzionamento prolungato nel tempo e un sensibile surriscaldamento, mantiene pressochè inalterata la propria emissione luminosa. Le caratteristiche tecniche della Freelight II prevedono lo spegnimento della lampada stessa, quando il surriscaldamento raggiunge un certo limite, che si è verificato accadere dopo circa 6 minuti di funzionamento.

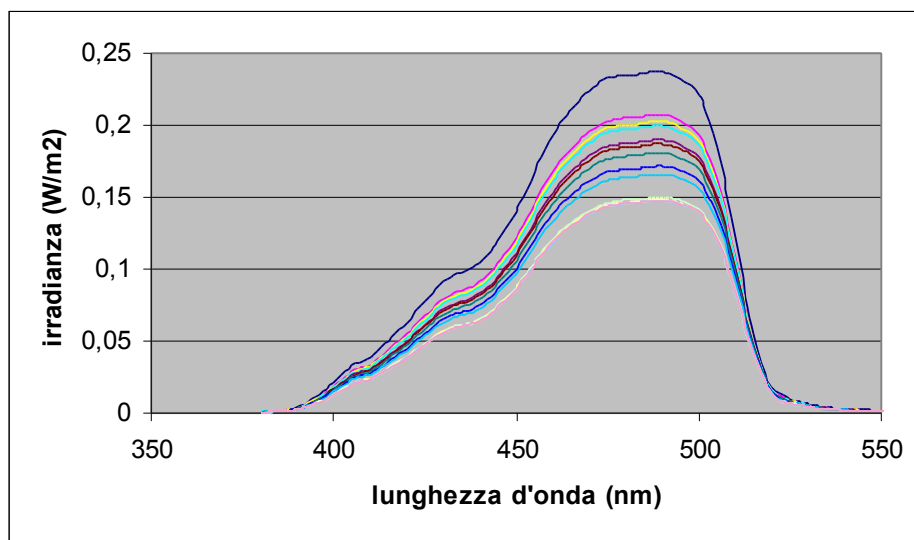


Fig 1. Curve di emissione luminosa della lampada Opilux 500 (Kerr) eseguite ciascuna ad intervalli di circa 10-15 secondi

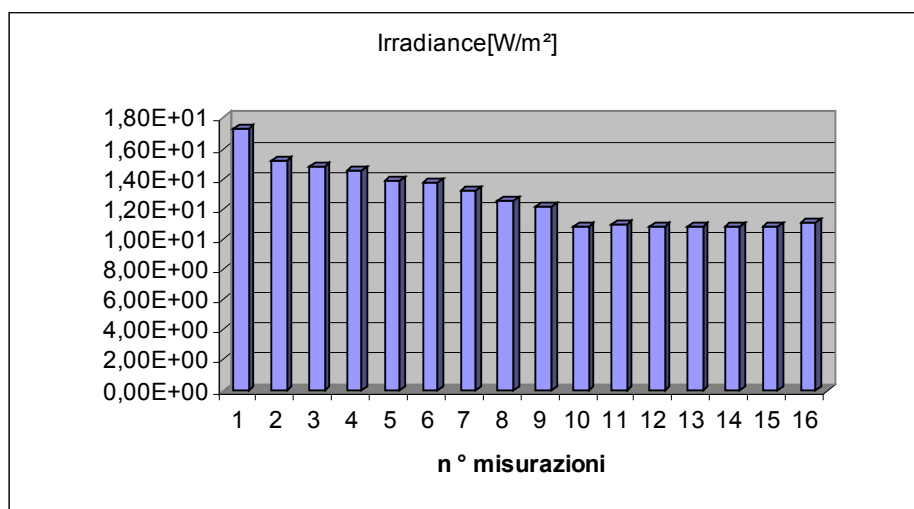


Fig . Valori di irradianza della lampada alogene Optilux 500 (Kerr) registrati in funzionamento continuo ad intervalli di circa 10-15 secondi l'uno dall'altro.

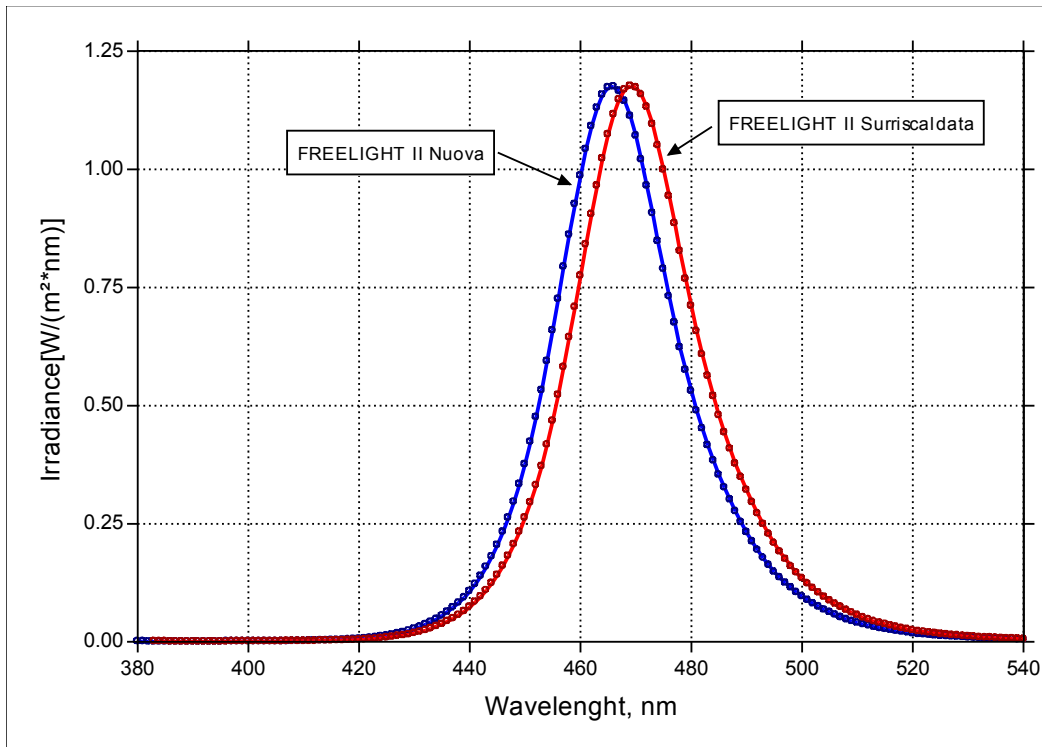


Fig 3. Curve spettrali della lampada Freelight II (3M) registrati inizialmente e dopo 5 minuti di funzionamento continuo.

Conclusioni

Il valore corretto di efficienza di una lampada alogena non può essere dato dal valore della misurazione iniziale, se si considera clinicamente utile un tempo di esposizione luminosa di almeno 60 secondi o più. Il primo valore di energia emessa, registrato all'inizio del suo funzionamento, comporta un progressivo e significativo calo di valore, fino a stabilizzarsi nel momento in cui la lampadina alogena verosimilmente raggiunge una temperatura di esercizio costante.

Le lampade led presentano, invece, una costanza di emissione luminosa, malgrado il protrarsi del loro funzionamento anche per vari minuti. Si registra solo un lieve spostamento della lunghezza d'onda media della relativa curva spettrale, ma ininfluenza da un punto di vista clinico.