

Mediclima 2019

CRITERI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

Il Ruolo Dei Progettisti, Degli Imprenditori e Della Amministrazione Pubblica nell'era della Digitalizzazione

Edilizia circolare e Ambiente

Sostenibilità e Criteri ambientali minimi. Il ruolo degli Enti locali, dei progettisti e dei costruttori nell'applicare e promuovere criteri sostenibili.

Progettare e costruire nell'era del BIM

CAM, BIM, EGE. Il ruolo degli Enti locali, dei progettisti e dei costruttori nell'evoluzione digitale e normativa

Soluzioni E Alternative Progettuali: Pro e Contro

Il ruolo di progettisti, costruttori, committenti e produttori nel processo edilizio.

Sistemi di illuminazione ed efficienza energetica: innovazione tecnologica ed efficienza dei sistemi basati sui LED

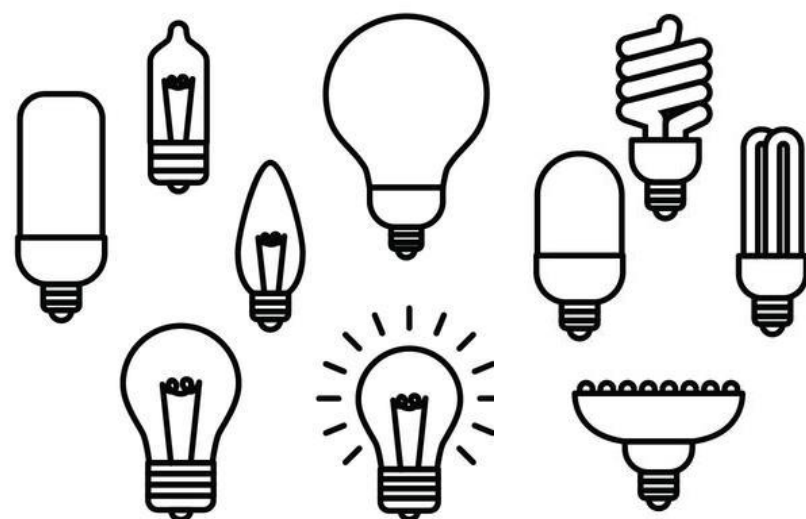
Relatore:
Arch. Michele Schintu



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro
Via Convento n. 35 08100 Nuoro
Tel. e Fax 078436903
Sito: www.ingegnerinuoro.it e-mail: ordineingegnerinuoro@tinit.it
pec: ordinenuoro@ingpec.eu

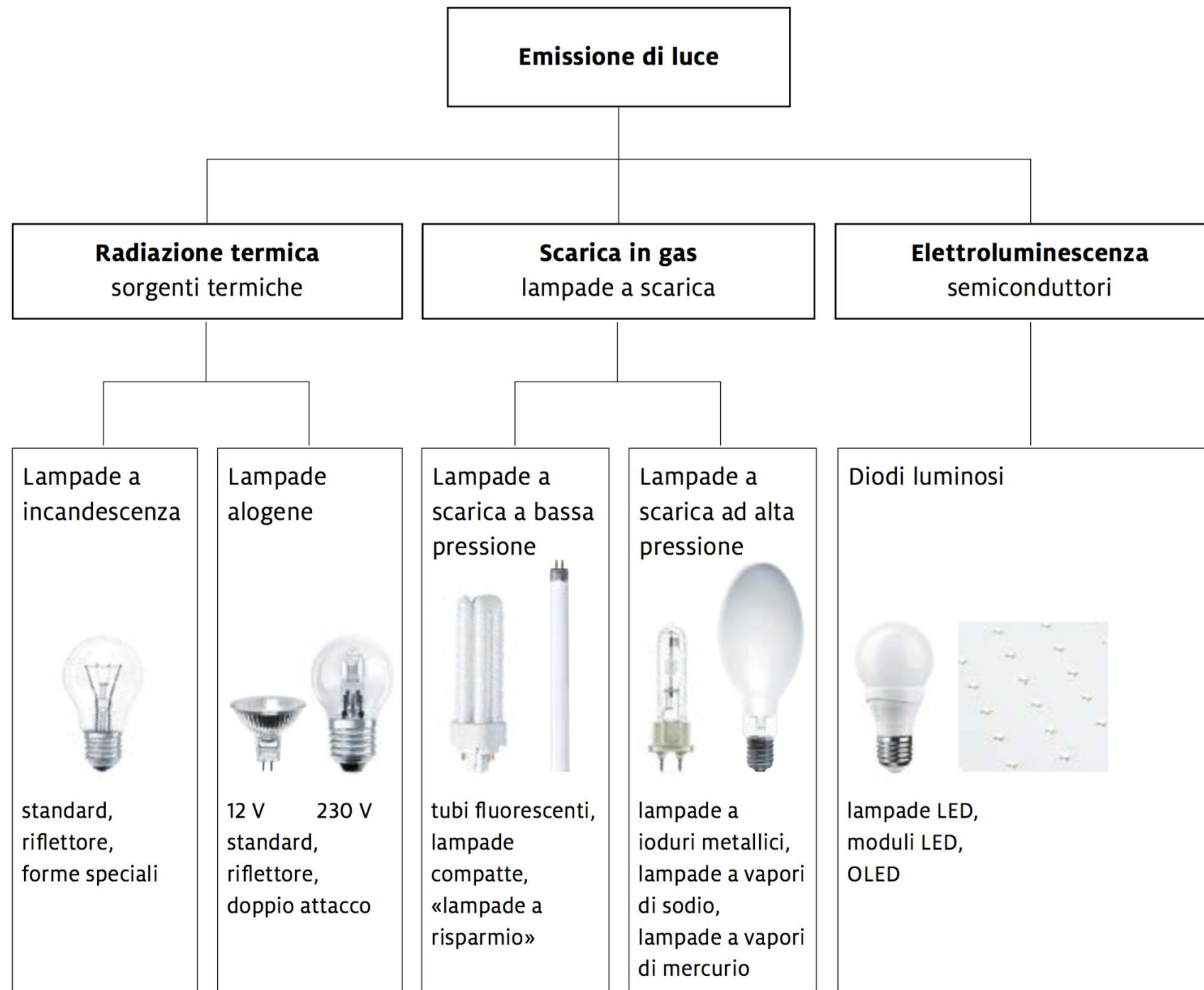


Sorgente d'illuminazione → Trasformazione dell'energia elettrica



Flusso luminoso (lumen – lm)

Sorgenti luminose

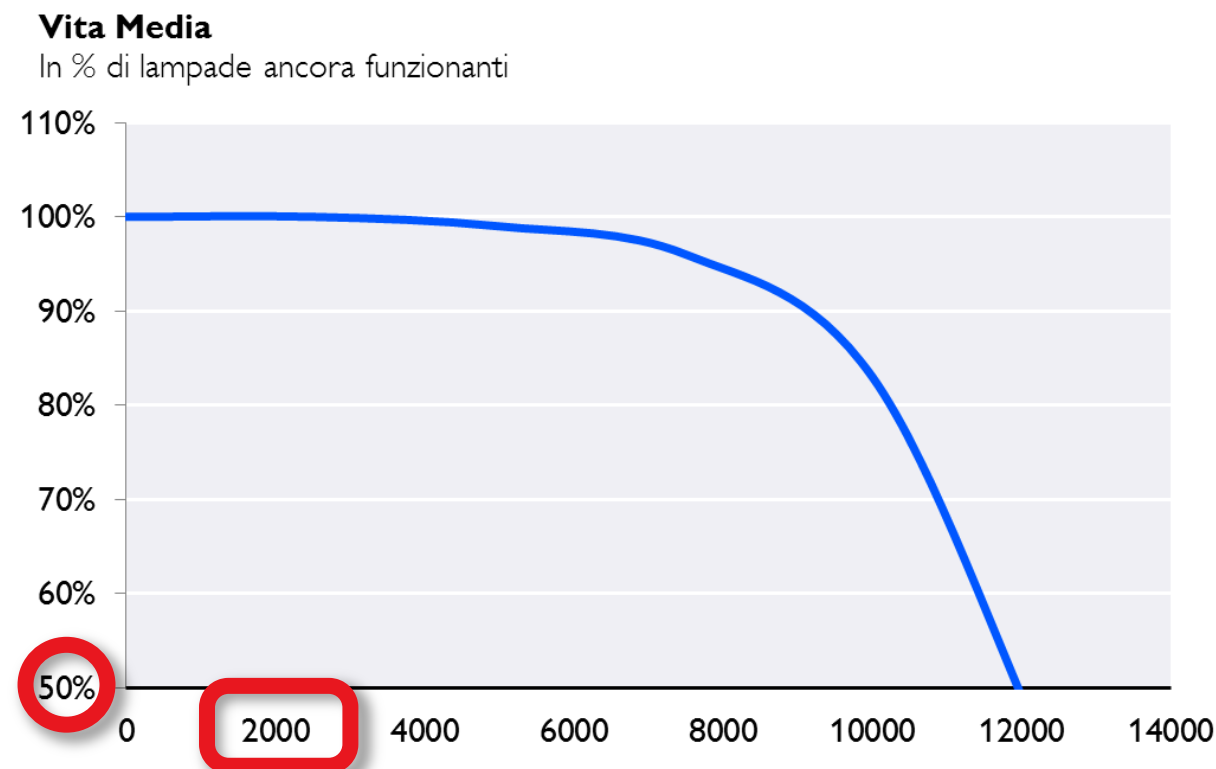


Prestazioni di una sorgente

efficienza luminosa $\longrightarrow$ lumen/watt [lm/W]

resa cromatica $\longrightarrow$ CRI (Color Rendering Index)

vita media attesa e decadimento del flusso luminoso $\longrightarrow$ Il numero di ore di funzionamento dopo il quale il 50% delle lampade di un lotto rappresentativo, funzionante in condizioni stabilite, si spegne.



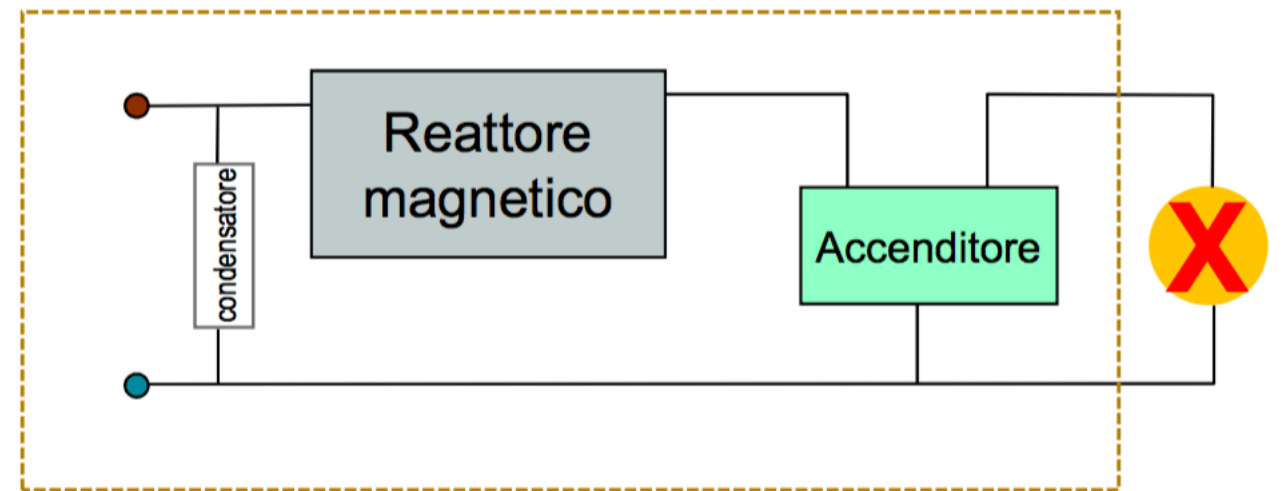
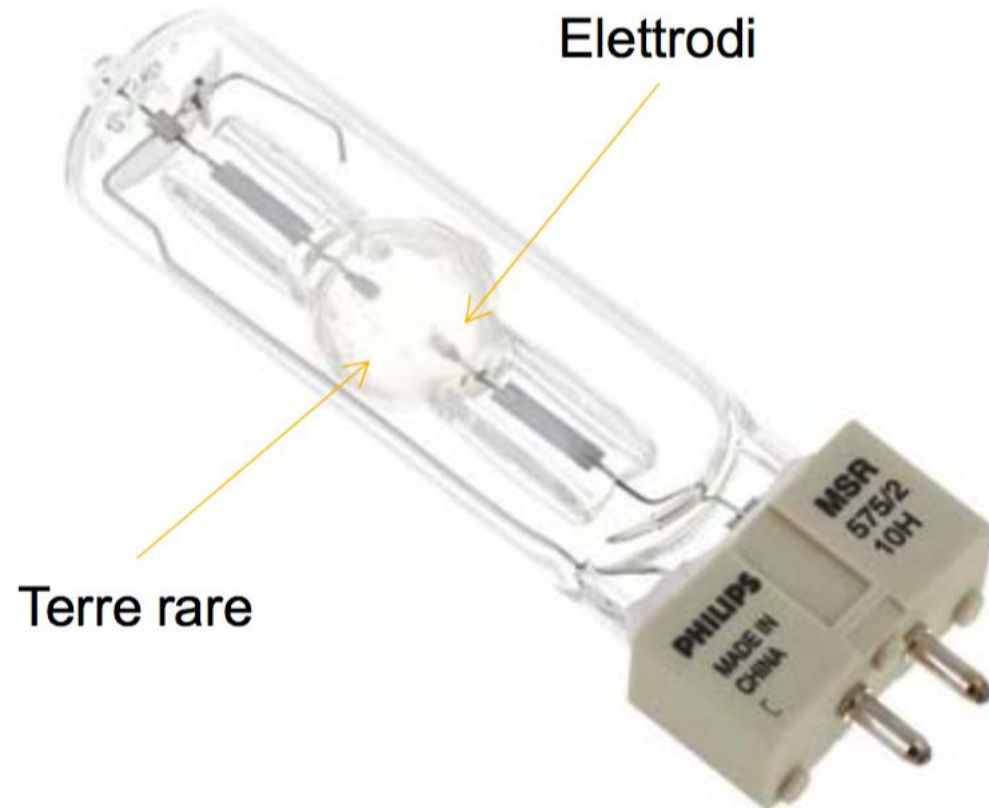
Caratteristiche fondamentali di una lampada

Flusso luminoso totale emesso —————> lumen (lm)

Aspetto cromatico della luce —————> Kelvin (K)

Potenza elettrica assorbita —————> watt (W)

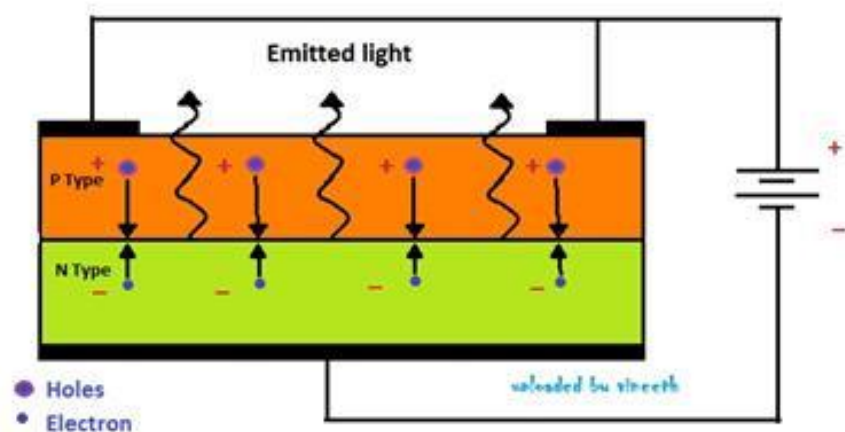
La lampada a scarica



Una scarica ad alta tensione
provoca la vaporizzazione delle
terre rare che nella forma gassosa
emettono luce

LED

“luce allo stato solido” → diodi a emissione luminosa



↓

sofisticati elementi semiconduttori che permettono alla corrente di passare in una sola direzione e le cui caratteristiche variano a seconda dei materiali che li compongono e del tipo di costruzione

↓

Lo strato semiconduttore attivo, cioè quello che emette una radiazione, si trova in mezzo ad altri due strati con carica rispettivamente positiva e negativa. La luce che fuoriesce è sempre colorata e varia in funzione del materiale.

LED

Apparecchio e sorgente luminosa sono un tutt'uno



sorgente sostituibile



l'apparecchio e la sorgente sono un tutt'uno

LED

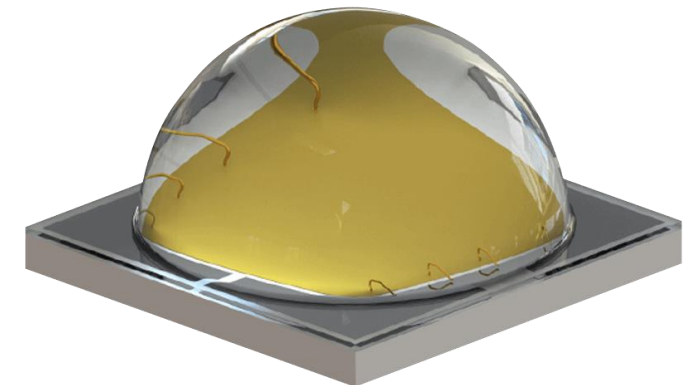
- **Indicator-type LED**

- Sensibili alle alte temperature, non adatti ad alti wattaggi.
- Basso flusso luminoso
- Utilizzo in display o apparecchi a basso costo



- **Power LED**

- Dispositivi in package ceramico per alta potenza, con lente modellata per stampaggio
- Applicazioni con flussi elevati e direzionati
- Dotati di capsula di protezione modellata
- Emissione lambertiana



LED

- **LED SMD (Surface Mounted Device)**

- Assemblati direttamente su un lato del circuito stampato
- Compatti e potenti
- Ampia gamma di applicazioni (strip led, tubi led, faretti a led ecc.)
- potenze che oscillano tra i 0,05 e 1 watt
- Efficienze luminose tra i 100 e i 140 lm/w, in alcuni casi anche 180 lm/w



- **LED COB (Chip On Board)**

- Spessore e potenza ridotti
- Efficienza e maggiore densità del flusso luminoso
- Composti da decine di minuscoli chip collegati direttamente al substrato e tra loro tramite un conduttore
- Dimensioni da pochi mm ad alcuni cm quadrati
- Direttamente posizionati (es. tramite viti) su un dissipatore di calore



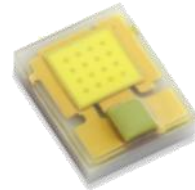
LED

LED Technology: definizione dei livelli



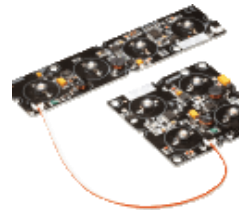
Livello 0: **Chip**

Dispositivo allo stato solido che emette una radiazione quando eccitato da una corrente elettrica.



Livello 1: **Sorgente**

Unità fornita come sorgente luminosa; in aggiunta a uno o più LED, essa può contenere componenti aggiuntivi quali, ad esempio, ottici, meccanici, elettrici e elettronici ma non l'unità di alimentazione



Livello 2: **Board**

Circuito stampato progettato per contenere e gestire uno o più sorgenti (livello 1) che sono montate su di esso.



Livello 3: **Modulo**

Modulo LED generalmente progettato per formare una parte non sostituibile di un apparecchio di illuminazione.



Livello 4: **Apparecchio**

Corpo illuminante finito contenente sorgenti luminose composte da uno o più sorgenti LED o moduli LED.

UNI 13032-4 (Agosto 2015)

"Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED"

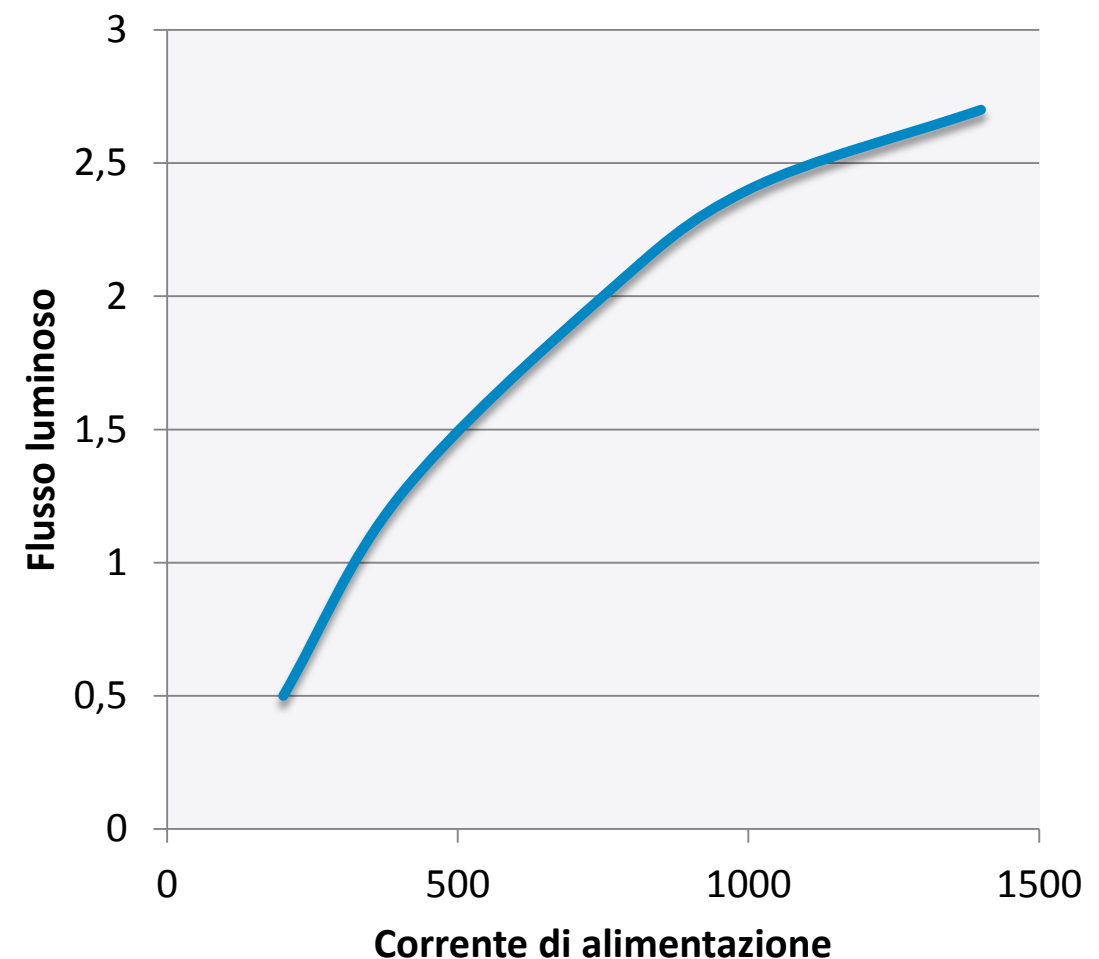
**. aiuta a capire quali dati leggere
. indica cosa si intende per
apparecchio a LED**

LED

Dissipazione - Alimentazione

A differenza di una lampada convenzionali, un singolo LED può funzionare a differenti correnti e perciò produrre differenti potenze e light output.

- Driver
 - Gestione corrente
 - Rifasamento
 - Isolamento di tensione
 - Regolazione → segnale controllo



Aspetti Termici

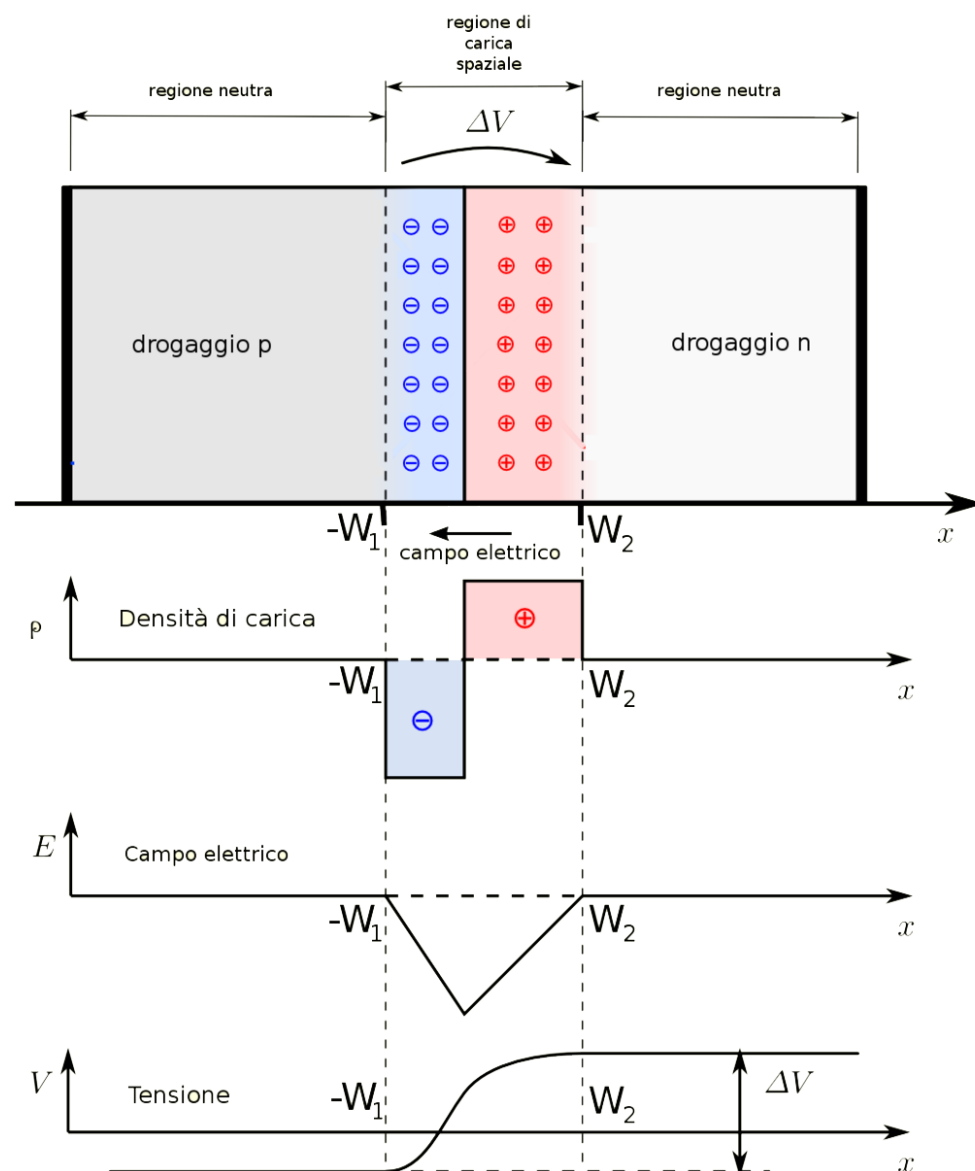
I LED non emettono calore



producono fasci freddi di luce



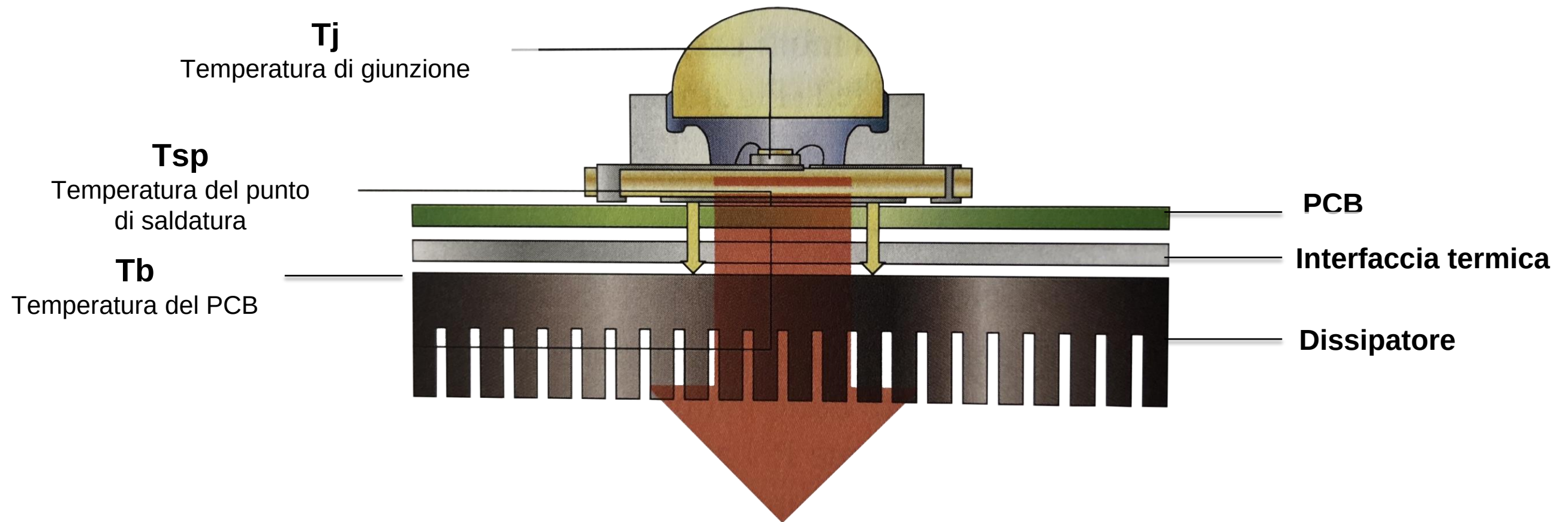
Lo conducono dalla giunzione P-N all'involucro e al sistema di dissipazione



Aspetti Termici:

temperatura di giunzione

- Corrente di pilotaggio
- Resistenza termica esistente tra la giunzione e l'ambiente
- Potenza del led in funzione alla superficie di dissipazione e temperatura ambiente



LED

Più corrente



Più flusso luminoso



Più calore nella giunzione



Il calore in eccesso riduce il light output

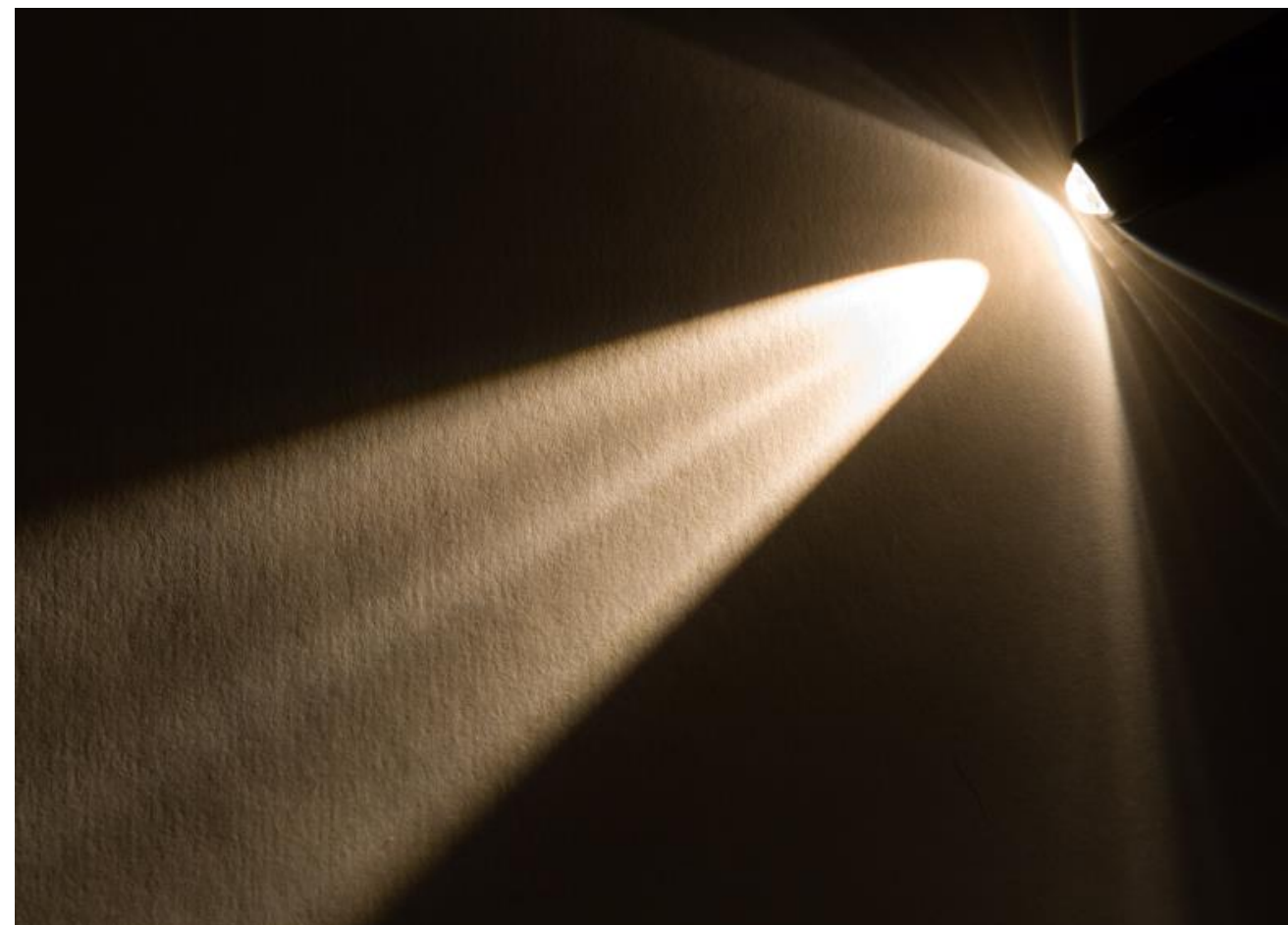
Il calore in eccesso riduce la durata di vita di un LED

apparecchi di «buon design» hanno dissipatori di calore progettati per trasportare il calore fuori dalla sorgente LED



Parametri caratteristici dei led

- Flusso luminoso;
- Ripartizione fotometrica delle intensità;
- Apertura del fascio emesso;
- Resa cromatica;
- Temperatura di giunzione;
- Vita utile e decadimento;
- Corrente di pilotaggio;
- Tipologia di package;
- Costanza del punto di colore.

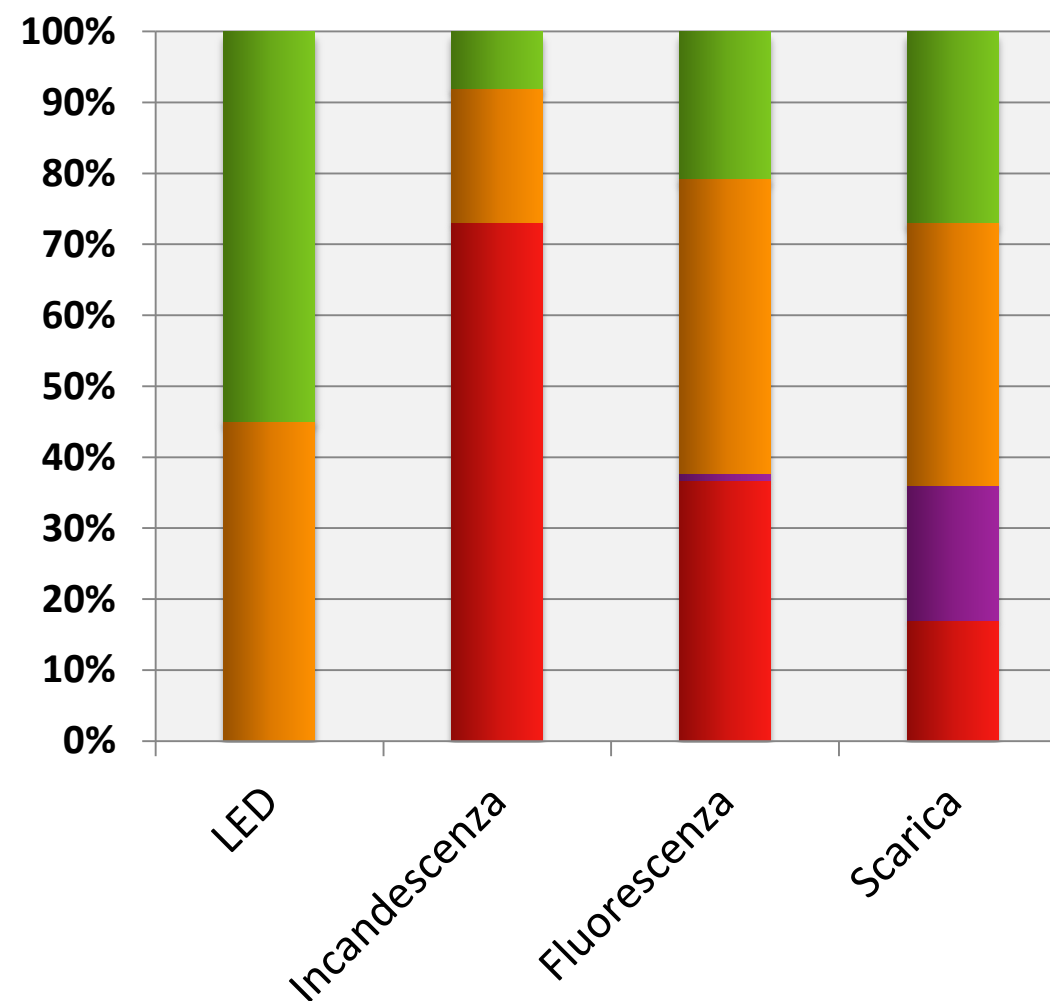
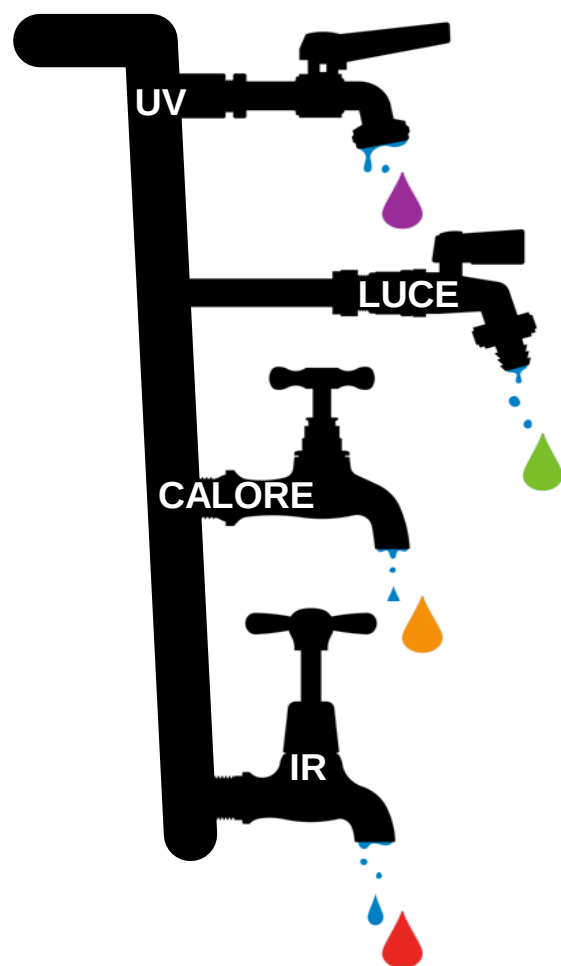


Efficienza luminosa

$$\text{Efficienza} = \frac{\text{Lumen}}{\text{Watt}}$$

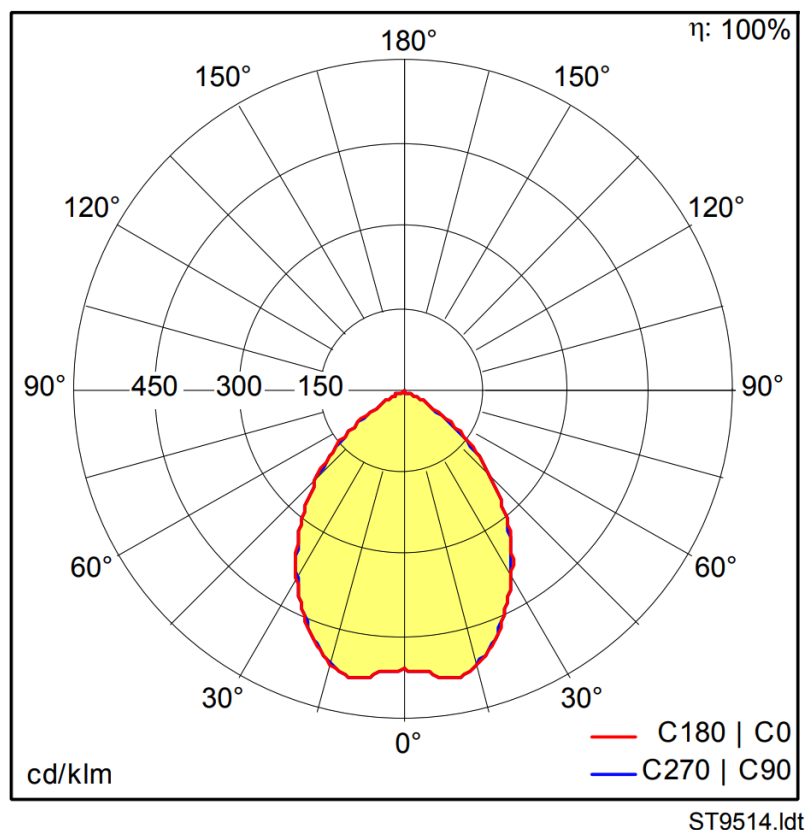
Luce emessa →
UTILIZZABILE

Potenza assorbita



Efficienza luminosa

Efficienza luminosa riferita a 25° C



- Sorgente luminosa: LED
- Flusso luminoso apparecchio*: 1200 lm
- Efficienza apparecchio*: 86 lm/W
- Indice di resa cromatica min.: 90
- Reattore: 1 x 89603253 DRV TR LCA 38W 1.05A 50V D #1350 PRE KIT
- Temperatura di colore correlata*: 2700 Kelvin
- Tolleranza colore (MacAdam)*: 3
- Durata media stimata*: 50000h L80 a 25°C
- Potenza impegnata apparecchio*: 14 W Lambda = 0,96
- Potenza in standby*: 0,25 W
- Dimming: LDO dimming fino a 1% via DALI

I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. I dati di flusso luminoso e potenza sono inizialmente passibili di tolleranze di +/- 10%. Tolleranza della temperatura di colore: +/-150 K. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

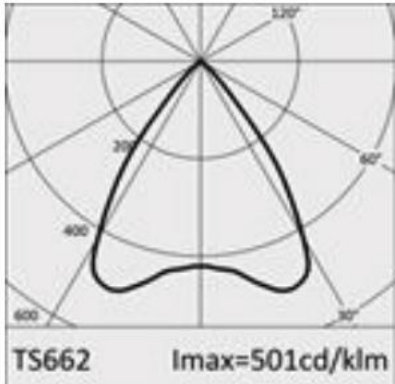
I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. I dati di flusso luminoso e potenza sono inizialmente passibili di tolleranze di +/- 10%. Tolleranza della temperatura di colore: +/-150 K. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

Fonte Zumtobel

Efficienza luminosa

SORGENTE LUMINOSA	LED
TEMPERATURA COLORE	3000K
POTENZA (SORGENTE)	16W
RA	84
APERTURA DI FASCIO	VWFL
OTTICA	SFACCETTATA
COLORE E FINITURA	BIANCO

Fotometrie

	3000K Ra84		H(m)	D(m)	Emax(lx)
	Fixture Power	19W		73°	
	Source Flux	2485lm	1	1.48	1059
	Fixture Flux	1559lm	2	2.96	265
	Efficacy	82lm/W	3	4.44	118
	Imax	1246cd	4	5.92	66
			5	7.40	42

Fonte Targetti

Durata dei led

$$R(t)=e^{-\lambda t}$$

Dove:

λ è il tasso di guasto del dispositivo (MTTF⁻¹)

t è il tempo di funzionamento del led

Per un power led di buona qualità il valore di MTTF (Mean Time Between Failure) è dell'ordine di 10^8 . Si ha quindi:

$$R(60.000)=e^{-\frac{60.000}{10^8}} = 0,9994$$

Pertanto la probabilità che dopo 60.000 ore di funzionamento il led sia ancora funzionante è pari al 99,94%.

$$\text{Fattore LSF} = 1$$

Fonte Pietro Palladino

Durata dei led

Soddisfa EN60598-1 e relative note



Caratteristiche del prodotto

Flusso totale emesso [Lm]: 390

Potenza totale [W]: 8.6

Efficienza luminosa [Lm/W]: 45.3

Life Time: > 50,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Caratteristiche del vano Tipo 1

Rendimento [%]: 65

Codice lampada: LED

Codice ZVEI: LED

Potenza nominale [W]: 7.2

Flusso nominale [Lm]: 600

Intensità massima [cd]: /

Angolo di apertura [°]: 44°

Numero di lampade per vano: 1

Attacco: /

Perdite del trasformatore [W]: 1.4

Temperatura colore [K]: 3000

IRC: 90

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Step MacAdam: 2

Fonte iGuzzini

Durata dei led

Soddisfa EN60598-1 e relative note



Caratteristiche del prodotto

Flusso totale emesso [Lm]: 185

Potenza totale [W]: 5.5

Efficienza luminosa [Lm/W]: 33.7

Life Time: 50,000h - L70 - B20 (Ta 25°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C.

Life Time: 50,000h - L70 - B20 (Ta 25°C)

Intervallo temperatura ambiente: da -20°C a +35°C.

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 30

Flusso in emergenza [Lm]: /

Tensione [V]: -

Life Time: 30,000h - L70 - B20 (Ta 40°C)

Numero di vani: 1

Life Time: 30,000h - L70 - B20 (Ta 40°C)

Numero di vani: 1

Fonte iGuzzini

Conclusioni

L'efficienza luminosa è il rapporto tra la quantità di flusso luminoso emesso dall'apparecchio e la potenza elettrica da essa assorbita per generarlo. I lumen da considerare quindi sono watt “visibili”, cioè i watt pesati secondo la curva di visibilità dell'occhio umano.

Conclusioni

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 259 del 06 novembre 2017

2.4.2.12 Impianti di illuminazione per interni ed esterni

DECRETO 11 ottobre 2017.

Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
E DEL MARE

Vista la legge 8 luglio 1986, n. 349 e s.m.i., recante «Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale»;

Visto il decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444 «Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra gli spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi, da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge n. 765 del 1967»;

Vista la legge 15 marzo 1997, n. 59 recante «Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa» e in particolare l'art. 11 di delega per il razionalizzare l'ordinamento dei Ministeri;

Visto il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, recante «Riforma dell'organizzazione del Governo, a norma dell'art. 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59», ed in particolare l'art. 35, che individua le funzioni e i compiti attribuiti al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio;

Conclusioni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

tutti i tipi di lampada(31) per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;

i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Conclusioni

(31) Per lampade si intendono le fonti luminose e non gli apparecchi di illuminazione.

(32) Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle pompe di calore elettriche, a gas o ad assorbimento funzionanti a gas.

(33) Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea al riscaldamento ad acqua.

(34) ai sensi del paragrafo 1.3 dell'allegato 1 del decreto ministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici".