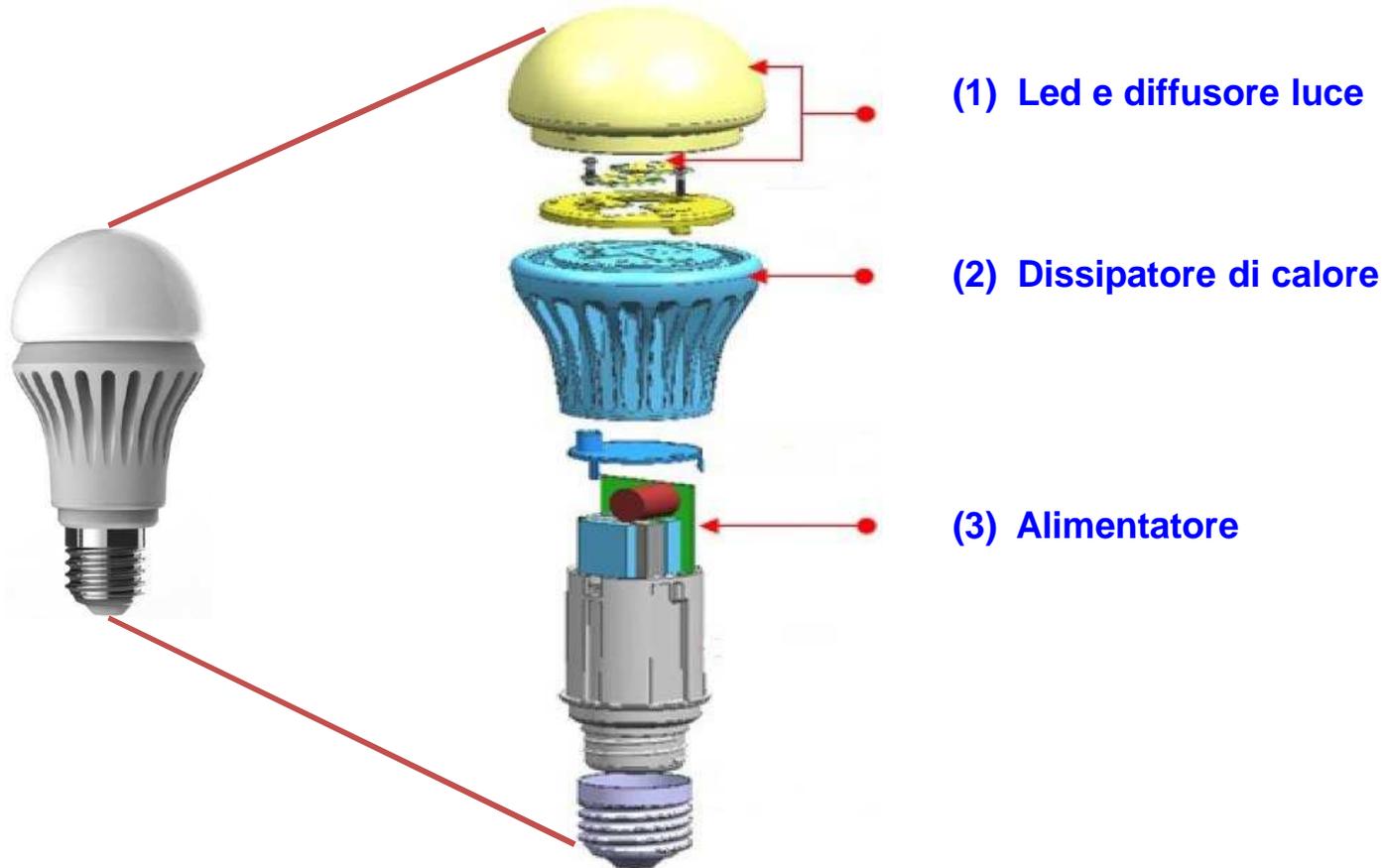




LG - Lampade compatte a led
Nozioni generali e principali caratteristiche

STRUTTURA della LAMPADA LG

Possiamo individuare 3 componenti principali che formano la lampada compatta a led

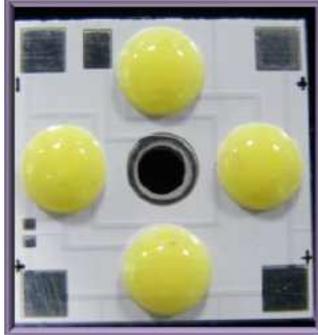


Lampade compatte a led LG

Schema riassuntivo delle prestazioni

	LG led luce calda	LG led luce fredda
Flusso luminoso	450 lm (40W incandescente)	550 lm (60W incandescente)
Efficienza luminosa	60 lm/W	73 lm/W
Temperatura di colore	2700 K	5000 K
CRI	> 80	> 75
Temperatura ambiente di lavoro	-10 ÷ +40 °C	-10 ÷ +40 °C
Emissioni UV / IR	Non presenti	Non presenti
Vita media di lavoro	40.000 ore	40.000 ore
Potenza assorbita	7.5 W	7.5 W
EMC	Filtri + PFC attivo	Filtri + PFC attivo
PF	> 0.9	> 0.9
Attacco	E27	E27

LED



Il led è il cuore della lampada; converte la potenza elettrica entrante in luce visibile. **LED** = Light Emitting Diode, cioè è un semplice diodo modificato per poter emettere luce in funzione della corrente che passa.

LG utilizza per questo prodotto dei moduli led COB di propria produzione. **COB** = Chip On Board, significa che il componente led è direttamente assemblato su un piccolo circuito stampato di alluminio.

Questo permette di:

- Migliorare la dissipazione del calore.
- Facilitare l'accoppiamento meccanico/termico col dissipatore.

Parametri elettrici standard del modulo led LG:

Corrente (I): **260 mA**

Tensione (V): **12.5 V**

Potenza assorbita (P): **3.3 W**

Attualmente sono disponibili le lampade con potenza 7.5W, le quali montano 2 moduli COB come illustrato nella figura accanto.

A breve saranno disponibili le versioni a 12W, che avranno 3 moduli COB.



Caratteristiche ottiche

Quantità di luce emessa (flusso luminoso o potenza luminosa):

Per misurare e comparare quanta luce emette una sorgente luminosa si usa di solito il **LUMEN (lm)**.

Il modulo led LG ha un flusso luminoso tipico di 280 lm (per la versione a “luce calda”) e di 340 lm (per “luce fredda”).

In totale, tenendo conto dei 2 moduli a bordo della lampada LG e del diffusore, si hanno **450 lm** per la versione a luce calda e **550 lm** per quella a luce fredda.

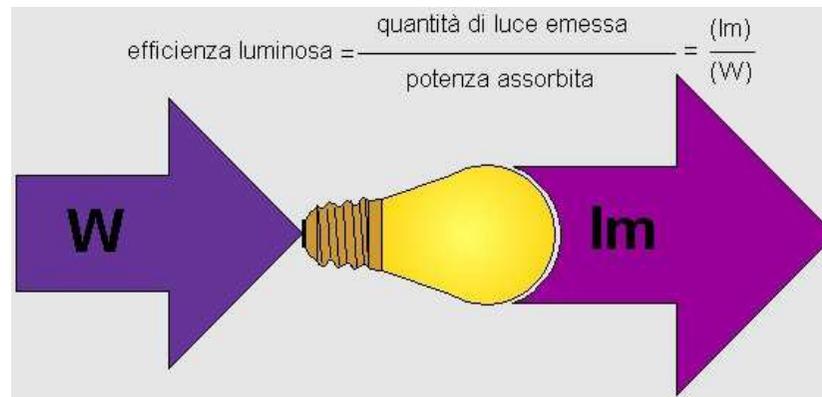
A lato tabella di comparazione tra alcune tipiche fonti luminose.

Fonte Luminosa	Potenza elettrica assorbita	Lumen tipici
LG compatta led (luce calda)	7.5 W	450
LG compatta led (luce fredda)	7.5 W	550
Incandescente	40 W	460
Incandescente	100 W	1380
Alogena	100 W	1700
Fluorescente compatta	26 W	1820
Fluorescente T8	36 W	3300
Fluorescente T5	54 W	5000
Lampada HID	50 W	5800

LG compatta led 7.5W luce calda → equivale ad una lampada incandescente da 40W
LG compatta led 7.5W luce fredda → equivale ad una lampada incandescente da 50W

Efficienza luminosa (parte 1):

Si misura in **lm/W** e indica quanta potenza elettrica entrante (in Watt) viene trasformata in luce visibile (lm).
Ad esempio, 100 lm/W significa che per 1W elettrico entrante, vengono generati 100 lm.



LG compatta led luce calda → efficienza luminosa totale 60 lm/W

LG compatta led luce fredda → efficienza luminosa totale 73 lm/W

Per efficienza totale si intende il sistema completo alimentatore + led + diffusore luce.

Altri costruttori indicano efficienze anche superiori a 100 lm/W; queste sono riferite solo al led e non sono indicative della resa dell'intera lampada

Efficienza luminosa (parte 2):

Di lato tabella riassuntiva delle efficienze luminose di diverse fonti.

-Notare che ormai la tecnologia led ha raggiunto l'efficienza delle migliori lampade oggi disponibili, quelle a vapori di sodio (illuminazione stradale).

Fonte Luminosa	Efficienza lm/W tipica	Percentuale potenza convertita max
Limite teorico	683	100%
Incandescente	10 ÷ 17	2%
Alogena	15 ÷ 24	3%
Fluorescente compatta	60 ÷ 80	11%
Fluorescente Tubo	80 ÷ 100	15%
HID	65 ÷ 115	17%
Singolo Led	100 ÷ 180	28%
Vapori di sodio	100 ÷ 200	29%

La tecnologia LED permette di generare luce in un modo estremamente efficiente, garantendo bassissimi consumi elettrici

Temperatura di colore:

A lato struttura tipica di un led bianco. Il led, per sua natura, può emettere solo alcuni particolari colori. Nessun led può emettere direttamente luce bianca.

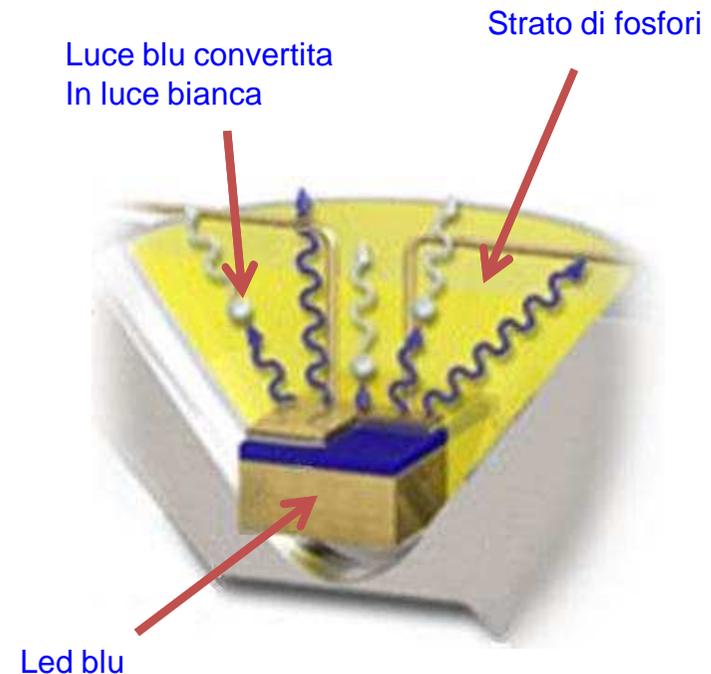
Quest'ultima si ottiene partendo da un led blu / UV (ultra violetto) e convertendo questa radiazione in luce bianca tramite una miscela di fosfori.

Il colore finale della luce emessa, dipende quindi dai fosfori.

Se il bianco generato tende al giallo, si definisce "bianco caldo", mentre più tende all'azzurro si definisce "bianco freddo".

Le tonalità di bianco sono identificate dalla temperatura di colore, che si misura in gradi Kelvin (K). Alcuni esempi:

- Bianco caldo (come lampada incandescente) = 2700 K
- Bianco neutro = 4000 K
- Bianco freddo = 6000 K



(!) Più il bianco è "caldo" e meno luce viene emessa dalla lampada led:

Questo è un effetto che ha qualsiasi led bianco. Dovendo convertire la luce blu in un bianco – giallino, lo strato di fosfori è più spesso ed il processo è meno efficiente. Invece per luce fredda che tende all'azzurro, il processo è più efficiente e viene generata più luce.

CRI:

Nel datasheet di una lampada o di un led si trova sempre il valore **CRI: Color Rendering Index**.

Quest'ultimo indica la capacità della sorgente luminosa di riprodurre fedelmente i colori di ciò che viene illuminato.

Infatti la sorgente luminosa deve emettere tutte le frequenze della luce visibile per poter visualizzare al meglio il colore di un oggetto illuminato.

La luce solare è il riferimento, ed ha il CRI massimo pari a 100.

Un valore intorno a 80 è già considerato buono per riprodurre fedelmente i colori

A lato tabella comparativa tra diverse sorgenti luminose.

Fonte Luminosa	CRI
Luce solare	100
Incandescente	100
Alogena	95 ÷ 100
HID	85 ÷ 95
Led Bianco	70 ÷ 95
Fluorescenti	70 ÷ 90
Vapori di sodio	25

LG compatta led luce calda → CRI > 80

LG compatta led luce fredda → CRI > 75

DISSIPATORE

Il led è un dispositivo elettronico che normalmente si danneggia rapidamente se la sua temperatura interna supera i 100°C.

Se lavora vicino al limite di temperatura dichiarata dal costruttore, avrà una vita relativamente breve.

Per questo è importante cercare di dissipare al meglio i led e farli lavorare alla temperatura più bassa possibile!



LG dichiara per la sua lampada compatta led una temperatura ambiente di utilizzo di -10°C ÷ +40°C. Questo permette di far lavorare nel caso peggiore i led a 82°C (ben sotto il limite di 120°C), garantendo **un'aspettativa di vita del led di gran lunga superiore a 40.000 ore.**

(!) Perché allora si dice che il led è una sorgente di luce fredda?:

Perché non emette infrarossi, che noi percepiamo come calore. Quindi il fascio luminoso emesso è “freddo”, ma in realtà il led scalda come un qualsiasi altro dispositivo elettronico.

A titolo informativo, segue una tabella con la vita tipica di diverse fonti luminose.
Il led è di gran lunga la fonte luminosa che dura di più nel tempo.

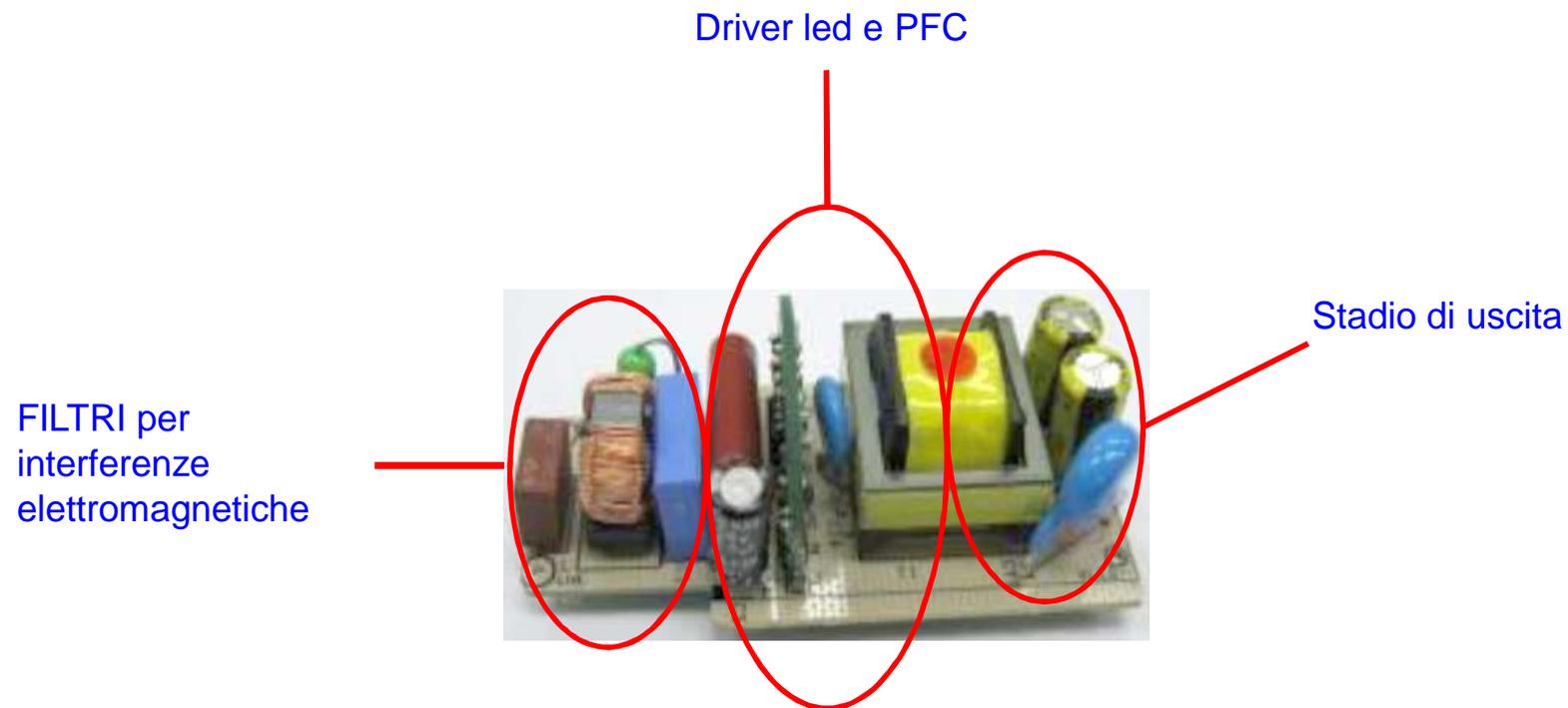
Fonte Luminosa	Vita tipica in ore	Vita tipica in anni (uso 8 ore/giorno)
Incandescente	1.500	6 mesi
Alogena	3.000	1 anno
Fluorescenti compatte	10.000	3 anni e 3 mesi
Fluorescenti con alimentatore professionale	15.000	5 anni e 2 mesi
Lampade HID	15.000	5 anni e 2 mesi
Vapori di sodio	20.000	6 anni e 10 mesi
LG compatta a led	40.000	13 anni e 9 mesi
Singolo led (vita standard teorica)	100.000	34 anni e 3 mesi

ALIMENTATORE

Il led è un dispositivo che funziona in corrente continua e la sua corrente deve essere opportunamente regolata. E' necessario quindi utilizzare un alimentatore tra la rete 230Vac ed il led.

La lampada LG compatta a led integra un alimentatore al suo interno, realizzato per rispettare tutte le più recenti normative in materia di sicurezza e interferenze elettromagnetiche.

Come si vede dalla seguente immagine, l'alimentatore LG dispone di filtri EMC sul lato rete e la parte di pilotaggio integra uno stadio PFC attivo.



Filtri EMC (Electro Magnetic Compatibility)

La zona dei filtri serve non solo per proteggere l'alimentatore da disturbi esterni, ma soprattutto per proteggere la rete elettrica locale dai disturbi generati dall'alimentatore stesso.

Grazie ai filtri e allo stadio del PFC, la lampada LG è conforme alle ultime normative relative alle interferenze elettromagnetiche generate.

PFC

Circuito che corregge il fattore di potenza (PF). A grandi linee il PF indica quanto un alimentatore riesce a trasferire la potenza in ingresso al carico senza creare distorsioni (e quindi disturbi) sulla corrente assorbita. PF = 1 è il valore ottimo. In generale, se un alimentatore ha un PF = 0.85 è già considerato un ottimo valore

LG compatta led → PF > 0.9

Stadio di uscita

Lo stadio di uscita è adeguatamente dimensionato per poter garantire le 40.000 ore di vita.

Esempio di calcolo del risparmio energetico

Installazione in casa privata, ad esempio salotto 25 m²; consideriamo 6000 lm di potenza luminosa, 40.000 ore di funzionamento.

Sorgente	Num. lampade	Power supply (PSU)	KWh totali	Costo [1] energia	Costo [2] lampade	Costo PSU	Costo [3] lampade sostituite	Costo tot. dopo 40Kh	Risparmio con LG dopo 40Kh
Incandescente 100W	4	no	16000	2560 €	4 €	0	108 €	2672 €	1723 €
Alogena 12V/50W	5	1 toroidale	10000	1600 €	25 €	100€	250 €	1975 €	1026 €
Fluorescente compatta 18W	6	interno	4320	691 €	96 €	0	384 €	1171 €	222 €
LG 7.5W	13	interno	3900	624 €	325 €	0	0	949 €	-

[1] si suppone un costo medio pari a 0.16 €/KWh

[2] si suppone 1€ per l'incandescente, 5€ faretto alogeno, 16€ fluorescente compatta, 25€ led compatta

[3] durata media incandescente 1500h, alogena 12V 4000h, fluorescente compatta 10000h, led compatta 40000h

N.B. Si suppone che gli eventuali alimentatori esterni siano in grado di durare oltre le 40000h.

Gamma led attuale



Lampada led compatta da 12W, attacco E27:

- Luce calda → 650 lm (equivalente ad una incandescente da 60W)
- Luce fredda → 810 lm (equivalente ad una incandescente da 70W)
- Alimentazione: 200 ÷ 240 Vac

Faretto standard PAR30 da 11W, attacco E27:

- Apertura del fascio luminoso: 40°
- Flusso luminoso emesso: 620 lm
- Illuminanza: 950 lux (1m), equivalente a faretto alogeno 75W
- Alimentazione: 95 ÷ 245 Vac



Gamma led attuale



Faretto standard PAR38 da 20W, attacco E27:

- Apertura del fascio luminoso: 40°
- Flusso luminoso emesso: 840 lm
- Illuminanza: 1650 lux (1m), equivalente a faretto alogeno 90W
- Alimentazione: 95 ÷ 245 Vac

Faretto standard MR16 da 4.5W, attacco GU5:

- Apertura del fascio luminoso: 40°
- Flusso luminoso emesso: 250 lm
- Illuminanza: 380 lux (1m), equivalente a faretto alogeno 20W
- Alimentazione: 12 Vdc/Vac



Gamma led attuale



Faretto standard MR16 da 5W, attacco GU10:

- Apertura del fascio luminoso: 60°
- Flusso luminoso emesso: 280 lm
- Illuminanza: 260 lux (1m), equivalente a faretto alogeno 20W
- Alimentazione: 100 ÷ 240 Vac

Lampada led 60W con attacco E39 (sostitutiva lampade alogene 400 W da lavoro)

- Flusso luminoso emesso: 3800 lm (alogeno 400W)
- Alimentazione: 90 ÷ 277 Vac

