



LED ed efficienza energetica

# illuminazione stradale

Consigli per le autorità comunali e i gestori  
dell'illuminazione

- **illuminazione stradale a LED**
- **Confronto con lampade al sodio ad alta pressione**
- **LED: i punti delicati**

## Una tecnologia in pieno sviluppo

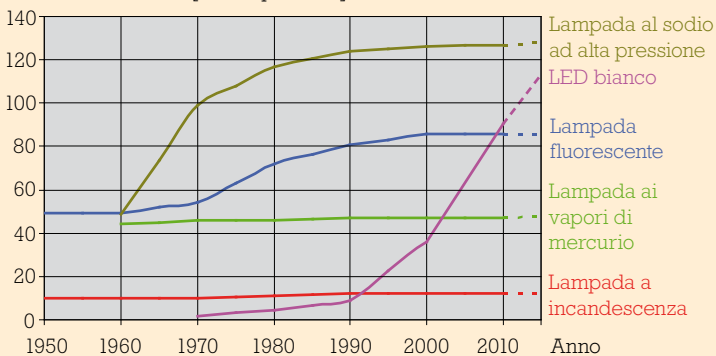
### Molta luce da una fonte compatta

Uno sguardo al mercato mostra che oggi i diodi a emissione luminosa (LED) sono disponibili per una moltitudine di impieghi. A confronto di altre sorgenti luminose, sono molto piccoli e caratterizzati da una lunga durata di vita. Ci si deve pertanto aspettare che nei prossimi anni i LED si imporranno in diversi settori, a dispetto di altri sistemi di illuminazione. Già oggi esistono i primi impianti di illuminazione stradale a LED. Questa guida illustra le opportunità e i vantaggi legati all'impiego dei LED nell'illuminazione stradale e dove vi è ancora del riserbo.

La tecnologia LED è in pieno sviluppo. Gli esperti prevedono che la loro efficienza luminosa aumenterà ulteriormente.

### Sviluppo delle sorgenti luminose

Efficienza luminosa [lumen per Watt]



### Di cosa tenere conto

- Lo sviluppo di nuovi LED è in continua e veloce evoluzione: le informazioni contenute in questa guida potrebbero quindi essere superate già in pochi anni.
- I fornitori indicano spesso valori di laboratorio riferiti al singolo chip elettronico, che non possono pertanto corrispondere ai valori ottenibili dalla lampada (troppo elevati di un fattore 2).
- L'efficienza dei LED dipende dalla temperatura. Un sufficiente asporto del calore è pertanto un fattore determinante.
- I diodi luminosi diventano sempre più deboli, ma di regola non si guastano d'improvviso.
- La lunga durata di vita dei LED è un importante argomento di vendita (ca. 60 000 ore). Correnti troppo elevate e un insufficiente asporto del calore accorciano tuttavia in modo importante la loro durata di vita.
- Nell'ambito della temperatura di colore, i LED differiscono fortemente fra loro: la temperatura di colore desiderata deve pertanto essere chiarita in anticipo.
- I LED a luce bianca fredda (ca. 5 000 K) sono dal 20% al 30% più efficienti dei LED a luce bianca calda (ca. 3 000 K).
- I LED possono essere spenti e accesi a piacimento, allo stesso modo è inoltre possibile regolare il loro flusso luminoso. Sono pertanto particolarmente adatti abbinati a sensori di movimento.

## LED o lampade al sodio ad alta pressione?

Al momento le lampade al sodio ad alta pressione sono lo standard prediletto per l'illuminazione stradale. Esse sono vantaggiose in ambito di prezzi, manutenzione, efficienza luminosa e sostenibilità ambientale. Ci si deve tuttavia aspettare che in futuro i LED si guadagneranno il proprio spazio. L'elevata efficienza delle lampade al sodio ad alta pressione si relativizza infatti a causa delle perdite di dispersione: le lampade di questo tipo illuminano in tutte le direzioni. Malgrado l'impiego di riflettori, una parte di luce si disperde. I LED hanno invece il vantaggio di avere un fascio di luce direzionabile. In questo modo la quota di luce dispersa è minima.

	Sodio ad alta pressione	LED
<b>Efficienza delle sorgenti luminose (eff. luminosa)</b>	90 – 130 lm/W	70 – 100 lm/W
<b>Perdite dovute all'elettronica e alla gestione del calore</b>	10% – 15%	30% – 35%
<b>Perdite dovute all'ottica</b>	20% – 25%	10% – 15%
<b>Perdite dovute alla dispersione</b>	20% – 25%	5% – 10%
<b>Luce utile sulla carreggiata</b>	45 – 75 lm/W	35 – 60 lm/W

## I dettagli che contano

### Linee guida per i comuni

Se si è interessati a un sistema di illuminazione stradale a LED, i fornitori devono assolutamente mettere a disposizione le seguenti informazioni e indicazioni:

1. Curve fotometriche in formato elettronico.
2. Foglio dati apparecchio illuminante con i seguenti punti: potenza elettrica, efficienza luminosa, colore della luce, durata di vita, possibilità di spegnimento e regolazione dell'impianto, indicazioni di montaggio, certificato di misura.
3. Definizione chiara della durata di garanzia.
4. Gli apparecchi illuminanti sono assemblati in modo modulare ed è quindi possibile sostituirne singole parti?
5. Sino a quando saranno disponibili pezzi sostitutivi (minimo 10 anni)?
6. Referenze del fornitore.
7. Nella scelta degli apparecchi illuminanti, i committenti dovrebbero farsi consigliare da un esperto indipendente.
8. Inizialmente, effettuare la conversione a LED solo su alcune strade.

### LED: i punti delicati

■ **Durata di vita LED:** La durata di vita di un LED corrisponde al periodo di tempo, trascorso il quale l'efficienza luminosa è scesa di un determinato fattore rispetto al valore

iniziale. Dal momento che la grandezza di questo fattore viene definita in modo differente a dipendenza del fornitore (tra il 10% e il 50%), il termine «durata di vita» è poco indicativo.

■ **Durata di vita dell'apparecchio illuminante:**

Con il termine «durata di vita» ci si può riferire alla durata di vita del LED stesso (da 20 000 a 60 000 ore) ma anche a quella del corpo illuminante (ca. 20 anni) o delle componenti elettroniche.

■ **Esperienza:** Mancano dati sull'esperienza a lungo termine, in particolare concernenti l'impiego all'esterno e in condizioni estreme (umidità, sbalzi termici, vibrazioni).

■ **Assenza parziale di struttura modulare:** In diversi prodotti, i LED non possono essere separati dal corpo illuminante. In caso di difetto è quindi necessario sostituirlo interamente.

■ **Asporto del calore:** Temperature troppo elevate accorciano la durata di vita dei diodi luminosi. È pertanto necessario allontanare il calore dai LED. Questo può avvenire attraverso l'armatura oppure grazie a corpi di raffreddamento. Non tutti gli apparecchi illuminanti a LED presenti sul mercato hanno un sistema di raffreddamento adeguato.

■ **Economicità:** L'economicità di un sistema di illuminazione stradale a LED è fortemente influenzata dall'effettiva durata di vita dei LED e degli altri componenti. Un corretto calcolo economico è possibile solo quando questi parametri sono conosciuti.



Immagini dall'alto al basso: Modulo LED, LED con ottica, applicazione LED

	Sodio alta pressione	LED
<b>Costo</b>	medio	elevato
<b>Durata di vita</b>	apparecchio illuminante 25 anni, lampada 16 000 ore*	da 20 000 a 60 000 ore
<b>Colore della luce</b>	giallo	bianco
<b>Quota UV nella luce</b>	bassa	bassa
<b>Regolazione flusso luminoso</b>	dal 30% al 100%	da 0% al 100%
<b>Accensione e spegnimento frequenti</b>	non adatto	molto adatto
<b>Energia</b>	simile	simile
<b>Manutenzione</b>	poca	attualmente non valutabile
<b>Economicità</b>	economico	attualmente non valutabile

\* Dopo una durata di funzionamento di 16 000 ore, vi è il 5% di guasti.

## LED: il buon esempio



Rinnovamento dell'illuminazione in un quartiere: mentre i vecchi apparecchi illuminanti a forma di calice (lato sinistro) disperdono la luce, quelli nuovi a LED (lato destro) illuminano in modo mirato la strada e il marciapiede. Questo comporta una più elevata efficienza energetica e meno inquinamento luminoso.

	Prima	Dopo
<b>Tipo di apparecchio illuminante</b>	A forma di calice, luce diffusa	LED, luce diretta
<b>Lampada</b>	fluorescente compatta (24 Watt)	LED (25 Watt)
<b>Alimentatore</b>	convenzionale (11 Watt)	elettronico (6 Watt)
<b>Potenza operativa</b>	35 Watt	22 Watt (sino a 31 Watt*)
<b>Consumo energetico per punto luce</b>	144 kWh/anno	90 kWh/anno (sino a 127 kWh/anno*)
<b>Risparmio</b>	—	25 %

\* Dopo 50 000 ore di funzionamento la riduzione del flusso luminoso è del 30%. L'apparecchio illuminante viene pertanto regolato sin dall'inizio al 70% (potenza iniziale 22 W). Una regolazione automatica del flusso luminoso permette di correggerne la regressione, garantendo che l'intensità della luce rimanga costante durante tutto il tempo di funzionamento.

**Disposizioni dell'UE.** Dal 2015, nell'UE sono vietate tutte le lampade ai vapori di mercurio e le lampade ai vapori di sodio sostitutive (plug-in).



### Impressum

Autori: Urs Etter, Sankt Galler Stadtwerke; Jörg Imfeld, Elektron AG; Manfred Jäger, SLG; Florian Koch, EKZ; Martin Rölli, CKW; Giuse Togni, S.A.FE.



Redazione e grafica:  
Oerlikon Journalisten AG



Foto pagina titolo: Laznia Günter

Traduzione: Michela Sormani

Ottobre 2009



svizzeraenergia



### Editori

Dipartimento del territorio del Canton Ticino,  
Sezione protezione aria, acqua e suolo  
Agenzia svizzera per l'efficienza energetica  
[S.A.FE.], [www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch)  
Associazione svizzera per la luce, [www.slg.ch](http://www.slg.ch)

### Ordinazione

topten, Hardstrasse 322a, 8005 Zurigo

### Download

[www.topten.ch/ip](http://www.topten.ch/ip)  
[www.cittadellenergia.ch](http://www.cittadellenergia.ch)  
[www.ticinoenergia.ch](http://www.ticinoenergia.ch)