

## La luce negli spazi pubblici

L'illuminazione pubblica è un aspetto importante del vivere quotidiano in città: contribuisce in modo determinante a ridurre i rischi del traffico, alla sicurezza per i cittadini, disincentivando atti criminali e di vandalismo; migliora la qualità della vita e l'attrattività di comuni e città e favorisce lo svolgimento armonico delle attività economiche e personali.

L'illuminazione pubblica è oggi un tema di grande attualità per l'elevato consumo energetico complessivo, perché rappresenta la terza voce di bilancio per i Comuni italiani e per gli elevati obiettivi di risparmio potenzialmente ottenibili. Anche l'inquinamento luminoso dei nostri cieli notturni è diventato un tema sensibile per il danno che arreca a persone, ambiente e cultura.

In Italia sempre più Comuni stanno avviando il processo di riqualificazione della rete di Illuminazione Pubblica: numerosi impianti sono obsoleti e necessitano di un risanamento a causa dello stato dei componenti tecnici dei punti luce e della loro collocazione. Difetti ricorrenti sono un'insufficiente illuminazione delle strade e contemporaneamente un elevato consumo di energia. L'ammmodernamento degli impianti è una occasione per migliorare l'efficacia della illuminazione rispetto alle esigenze di sicurezza e di traffico, fare qualcosa di concreto per l'ambiente, diminuendo consumi e inquinamento luminoso e risparmiare, a beneficio dei Comuni ma soprattutto della collettività.



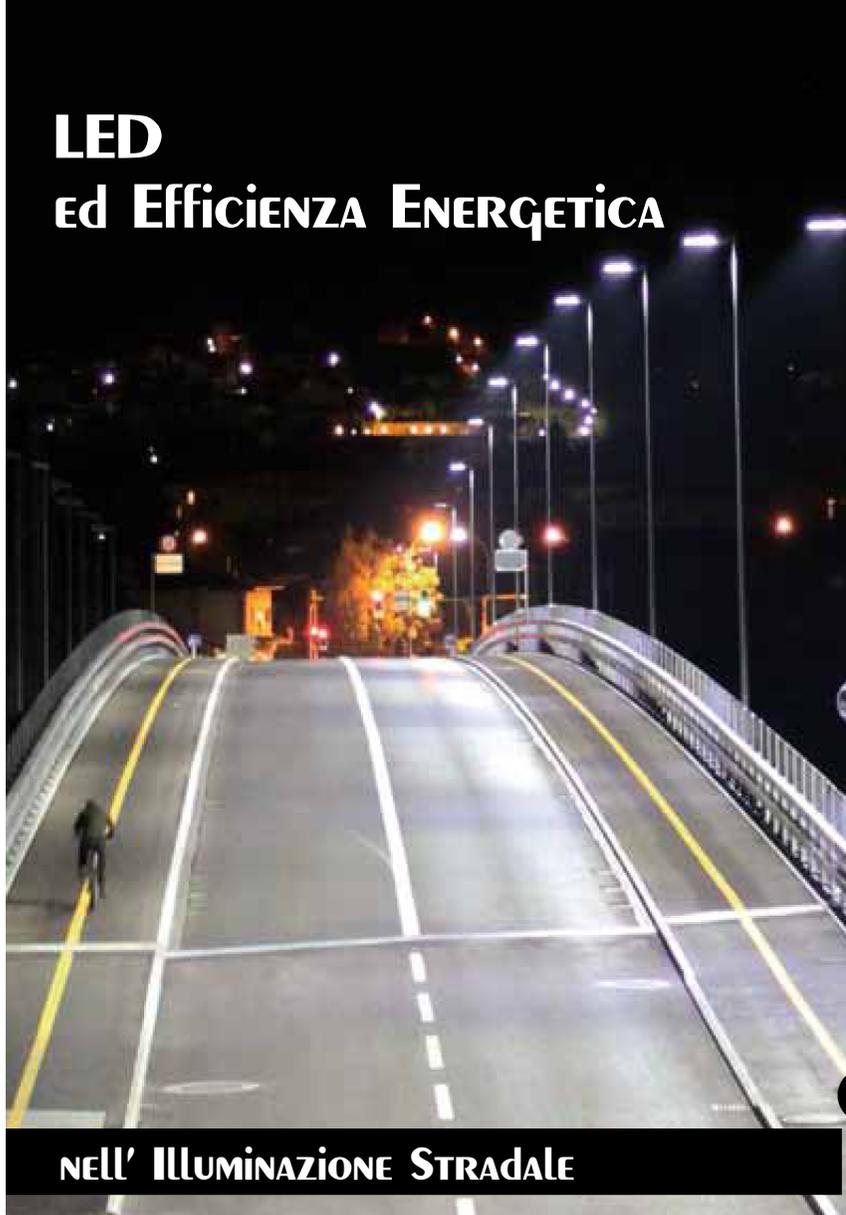
Uomo ed Illuminazione

## LED, una tecnologia matura

Uno sguardo al mercato mostra che oggi i LED sono la soluzione ottimale per una moltitudine di impieghi tra cui l'illuminazione stradale. L'evoluzione della tecnologia ha permesso, nei prodotti più recenti, di essere competitivi rispetto ai prodotti tradizionali a scarica (Sodio o JM).

La raggiunta maturità del prodotto, confermata dalla progressiva diminuzione dei costi di acquisto e dall'efficienza delle sorgenti (a livello di lm/W), unitamente alla disponibilità di ottiche performanti e facilmente adattabili alle più svariate geometrie stradali, ha reso i **sistemi a LED estremamente adatti e competitivi**. Oltre a ciò i sistemi LED sono facilmente regolabili, abilitando così l'applicazione di politiche di riduzione di flusso flessibili e generando ulteriore risparmio.

# LED ed Efficienza Energetica



## NELL' ILLUMINAZIONE STRADALE

Sceita  
approvvigionamento  
energetico

PRIC

Audit / Studio  
di fattibilità

Decisione  
tecnico  
economica

### Il Percorso

*Le Amministrazioni, nelle scelte tecnico-economiche per la fase progettuale di nuovi impianti, devono perseguire il massimo risparmio energetico come principale linea guida, senza dimenticare la messa in sicurezza ed a norma degli impianti esistenti.*

### Di cosa tener conto

- L'efficienza dei LED dipende dalla temperatura. Una sufficiente dissipazione del calore è pertanto un fattore determinante.
- I diodi luminosi di regola non si guastano d'improvviso.
- La lunga durata di vita dei LED è un importante argomento di vendita (ca. 60 000- 90.000 ore).
- Correnti troppo elevate e un'insufficiente dissipazione del calore accorciano la durata di vita.
- 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 senza influire sulla durata della loro vita. Sono pertanto particolarmente adatti abbinati a sistemi di gestione intelligenti.

# LED o lampade al Sodio Alta Pressione (SAP)?

Tra le alternative oggi di moda per la riqualificazione dell'illuminazione stradale vi è l'utilizzo di lampade al sodio ad alta pressione (SAP), già più efficienti rispetto alle tecnologie più obsolete in campo (a.e. vapori di mercurio). Anche la tecnologia SAP però non minimizza le perdite per dispersione: le lampade di questo tipo illuminano

in tutte le direzioni e malgrado l'impiego di riflettori, una parte di luce si disperde.

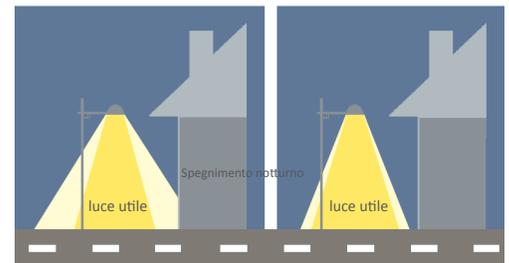
Quindi la tecnologia moderna ormai da prediligere è quella a **LED** che, oltre ad essere più efficiente, ha il vantaggio di avere un fascio di luce direzionabile. In questo modo la quota di luce dispersa è minima.

## Vantaggi nell'impiego dei LED rispetto al SAP

1. Elevata efficienza energetica
2. Lunga durata di vita
3. Ottima Regolazione (accensione immediata, flusso luminoso regolabile)
4. Luce bianca con elevata resa dei colori
5. Luce direzionale con poca dispersione
6. Minor costo della manutenzione

Sodio ad alta pressione

LED



Efficienza delle sorgenti luminose (eff. luminosa)	90 - 130 lm/W	120- 140 lm/ W
Temperatura di Colore	2000-2500 K	3000-9000 K
Perdite dovute all'ottica	20% - 25%	10% - 15%
Perdite dovute alla dispersione	20% - 25%	5% - 10%
Durata	12.000 . 20.000 ore	60.000- 90.000 ore

## Vantaggi dei LED

### Telecontrollo e Telegestione

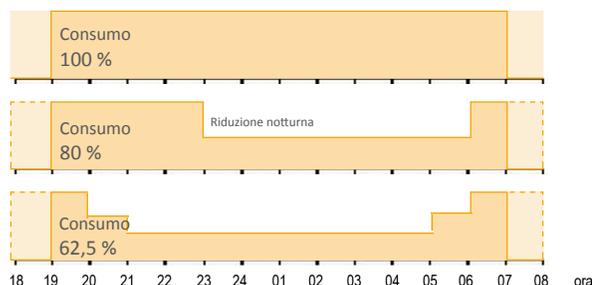
La gestione della illuminazione stradale, mediante la riduzione e lo spegnimento intelligente, permette di risparmiare fino a un terzo dell'elettricità.

Si possono avere diversi approcci, dalla installazione di orologi astronomici e di regolatori di linea del flusso luminoso a livello di quadri elettrici (che agiscono uniformemente su tutte le lampade alimentate dal quadro) sino ad un controllo punto-punto per effettuare il telecontrollo del flusso luminoso per ogni lampada.

**Le soluzioni a LED sono per loro natura destinate ad avere una gestione conforme alle necessità e con il massimo della resa poiché "intelligenti" e facilmente regolabili: la telegestione punto-punto è quella che maggiormente sfrutta le loro caratteristiche e permette di avere utili informazioni complementari (ore di funzionamento, segnalazione guasti, misure, ...).**

Con la telegestione punto-punto i lampioni possono essere programmati individualmente o in gruppo; questi sistemi forniscono utili informazioni complementari (es. ore di funzionamento e segnalazione guasti).

La telegestione punto-punto, inoltre, è abilitante agli "Smart Service" in quanto permette di installare a bordo lampione altri sensori e sistemi ("Smart Lighting").



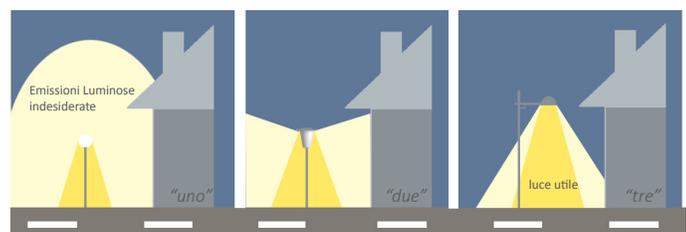
### Diminuzione dell'Inquinamento Luminoso

La luce artificiale, quando usata in modo non appropriato, può disturbare e diventare una fonte di inquinamento; occorre quindi una strategia di sviluppo sostenibile nel rispetto dell'uomo e dell'ambiente per le sorgenti di illuminazione.

Si parla di **inquinamento luminoso** quando la luce artificiale immessa nell'ambiente esterno al di fuori degli spazi che è necessario illuminare, altera la luce naturale notturna. Quindi l'inquinamento luminoso è generato dalla luce artificiale che si disperde verso l'ambiente circostante ed il cielo. Le principali cause di inquinamento luminoso sono:

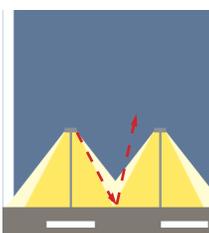
- le installazioni superflue e sovradimensionate,
- i corpi luminosi che disperdono luce verso l'alto
- l'illuminazione notturna continua ad intensità costante o ad orari inutili.

**Il LED, al contrario del SAP, è intrinsecamente direzionale: emette un fascio luminoso ben definito e può essere interfacciato con delle ottiche secondarie per direzionare il fascio secondo necessità, riducendo al minimo l'inquinamento luminoso.**



Tre varianti dell'illuminazione: le emissioni luminose indesiderate sono quelle descritte nelle immagini "uno" e "due".

Il direzionamento ottimale della luce è rappresentato nell'immagine "tre" (caratteristica dei LED).



Le emissioni luminose sono spesso causate dal riflesso sul manto stradale

## Una tecnologia in miglioramento continuo

### Costi che si abbassano

Il costo del LED è calato del 40% nel periodo 2011-2013\*.

Tra il 2013 al 2015 è prevista una riduzione del costo del LED di circa un 1/3.

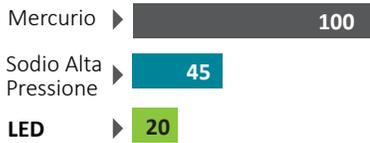
\* Tratto da: "Solid-State Lighting Research. Multi-Year Program Plan" - U.S. Department of Energy (2012, Agosto)

### Efficienza che aumenta



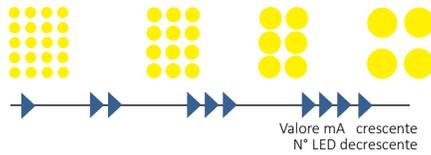
## Minor consumo di potenza

A parità di flusso luminoso la tecnologia LED necessita di minor potenza.



## Efficienza nei LED

### Corrente di Pilotaggio



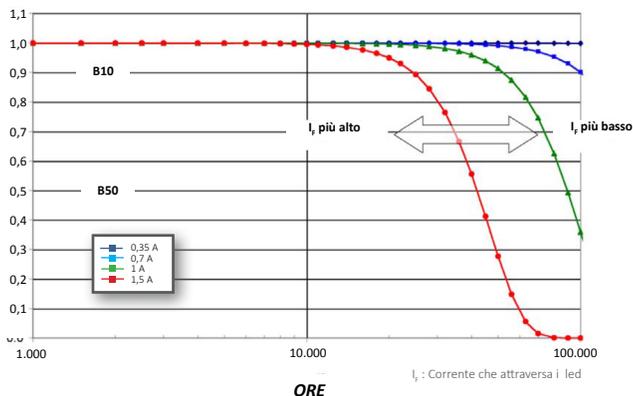
A parità di flusso luminoso, più alimento i LED e più ne riduco il numero (e quindi il costo) ma perdo efficienza (-15/25% tra 350mA e 700mA) e durata.

### Temperatura di Colore



La temperatura di colore è inversamente proporzionale all'efficienza. Lo standard che si è andato definendo a livello internazionale è il 4000 K nell'applicazione stradale per la combinazione di vantaggi tra efficienza, indice di resa cromatica e comfort visivo della luce bianca.

## Maggior durata



Il grafico illustra come lo stress termico relativo alla corrente di pilotaggio condizioni le aspettative di vita del LED (probabilità di rottura).

Gli odierni LED possono avere durata fino a 90.000 ore contro una durata media di 12.000 / 20.000 ore per le Sodio Alta Pressione.



## Aspetti tecnico-economici

L'utilizzo della tecnologia LED rispetto a quella tradizionale SAP permette un efficientamento fino al 70% di risparmio in bolletta energetica. Inoltre anche i costi di esercizio e manutenzione si riducono notevolmente.

Nell'ipotesi di un funzionamento giornaliero di 12 ore non è necessario alcun intervento di sostituzione dei LED per un periodo di almeno 12 anni fino a un massimo di 20 anni (escludendo guasti indotti da fattori esterni non legati alla costruzione dell'apparecchio). Con durate così elevate delle sorgenti luminose diventa particolarmente significativa la durata del sistema complessivo; in particolare l'alimentatore. Anche in questo caso è importantissimo scegliere prodotti disegnati appositamente per i LED, che dispongano di un vano separato per l'alimentatore e l'altra elettronica e che massimizzino la dispersione termica anche per l'alimentatore (ogni 10° in più ne dimezzano la vita).

Su base annua (4380 ore di funzionamento 12 h/gg) con un costo dell'energia medio pari a 0,12 €/kWh, con la tecnologia LED si ottiene il seguente risparmio rispetto alla tecnologia SAP:

	SAP	LED	SAP	LED	
Potenza Luce Installata con Regolazione Flusso P-P [W]	150	55	250	100	
Potenza Luce Media [W]	n.a	34	n.a	63	
Incidenza Potenza Accenditore/Reattore [W]	19,5		19,5		
Incidenza Potenza Elettronica [W]		4		5,4	Alimentazione e Telecontrollo
Incidenza Perdita di Rete Media [W]	7,5	1,9	12,5	3,4	caduta di linea
Potenza Totale Media per Punto Luce [W]	177	36	295	66	
Consumo Energia Giornaliero Medio [KWh]	2,12	0,44	3,54	0,79	
Consumo Energia Annuale [KWh]	775	159	1.292	289	
Costo Elettrico Annuale [€]	93,03	19,07	155,05	34,63	costo KW/h 0,12 €
Costo Manutenzione Annuale [€/anno]	520	22,9	64,5	27,4	
<b>Totali Costi [€/anno]</b>	<b>145,03</b>	<b>41,99</b>	<b>219,55</b>	<b>62,03</b>	
<b>TOTALE RISPARMIO [€] ENERGETICO e GESTIONALE</b>		<b>103,04</b>		<b>157,52</b>	per Punto Luce
Tonnellate di Petrolio Equiv. Consumate [TEP]	0,145	0,030	0,242	0,054	
<b>Tonnellate di Petrolio Equiv. Risparmiate [TEP]</b>		<b>0,115</b>		<b>0,188</b>	
CO <sub>2</sub> Prodotta [Kg]	336	69	560	125	
<b>CO<sub>2</sub> Risparmiata [Kg]</b>		<b>267</b>		<b>435</b>	



I dati contenuti in questo prospetto sono forniti a titolo indicativo. CreAction si riserva di modificare i dati nel presente prospetto senza preavviso. Questo prospetto, pertanto, non può essere considerato come un contratto in confronto di terzi.

**CreAction**

info@creaction.it www.creaction.it