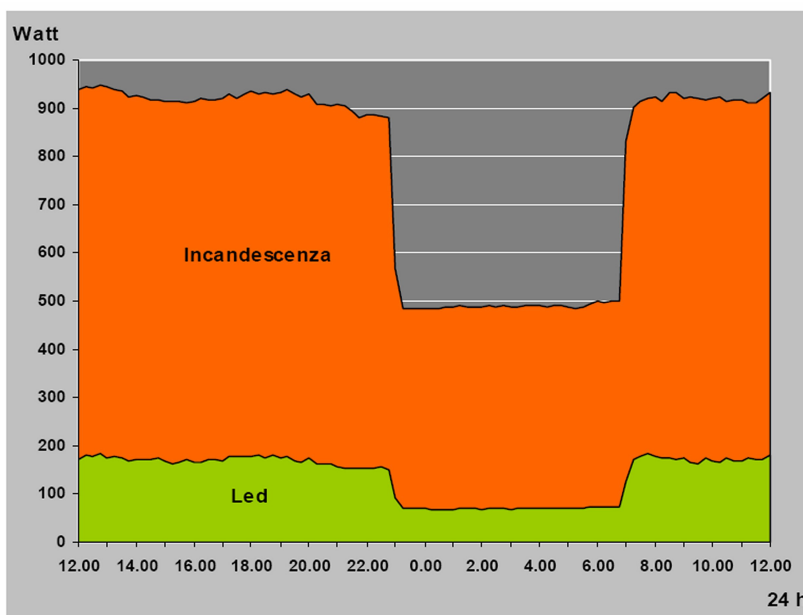


I LED nell'illuminazione semaforica

Pubblicato il: 12/09/2007
Aggiornato al: 12/09/2007

di **Gianfranco Ceresini**

Si fa un gran parlare in questo periodo di efficienza energetica, ossia di un uso razionale di quelle risorse che ci danno la possibilità di avere una vita agiata. Nel ventaglio di una vera e propria etica dell'energia entrano innumerevoli argomenti, dai pannelli fotovoltaici alle celle a idrogeno, dispositivi già utilizzabili ed altri solo, per il momento, nella valle dei sogni. Tra le soluzioni già da ora adottate, anche se non ancora così diffuse come dovrebbero, per diminuire l'impatto energetico vi sono gli impianti semaforici con lampade a LED. Come si sa i LED non rispondono ai canoni delle tradizionali lampadine, sono dei diodi particolari che hanno la proprietà di convertire in luce il passaggio di corrente al loro interno. Per capire quali siano le potenzialità dei LED rispetto alle altre sorgenti luminose è sufficiente dare un'occhiata a questa tabella.



Andamento del consumo effettivo di due semafori a tecnologie differenti allo stesso incrocio (PTE)

Confronto LED – lampade tradizionali		Efficienza luminosa lm/W	Indice di resa cromatica IRC	Tempo di vita Ore	Costo €/klm
Lampade a incandescenza	> 50 W	15	100	1000	0,4
	< 25 W	8	100	3000	4
Lampade fluorescenti	Tradizionali	70-100	70-90	20000	0,4
	Compatte	55-70	82	10000	4-8
LED bianchi	Oggi	20-30	75	> 30000	200-400



Già da ora i LED cominciano a diffondersi come terminali degli impianti semaforici: la loro luce colorata monocromatica rende l'uso del vetro filtrante inutile migliorando notevolmente l'efficienza. In linea generale possiamo affermare che le lampade semaforiche a LED hanno caratteristiche di alta efficienza luminosa e basso assorbimento di corrente. Se entriamo più in dettaglio ci accorgiamo delle caratteristiche tecniche ed economiche che fanno di questa soluzione un'appetibile alternativa alle ormai vetuste lampade a incandescenza (delle quali si discute anche in Italia di vietarne addirittura la commercializzazione come sta già succedendo in altri paesi del mondo, vedi Australia).

- **Maggior risparmio energetico:** una singola lampada semaforica a LED (normalmente formata da un numero di singoli LED che può andare dai 50 ai 400) assorbe mediamente dai 10 ai 20 W contro i 100-150 W delle lampade semaforiche tradizionali, determinando quindi un risparmio energetico, a parità di luce emessa, intorno all'80-85%. Facciamo presente che una luce semaforica (soprattutto il verde ed il rosso) rimane accesa per quasi tutte le 24 ore di una giornata. A tale proposito riportiamo i risultati di un esperimento condotto dall'Università di Trento su un incrocio semaforico della medesima città, che ha evidenziato un assorbimento dell'82% in meno dei LED rispetto alle lampade a incandescenza (dalle 23.00 alle 7.00 il consumo inferiore è dovuto alla conversione del semaforo in giallo lampeggiante). Qualcuno potrebbe far notare che l'invasione di incroci stradali realizzati con le rotonde non rende poi così importante risparmiare sull'energia consumata dai semafori. In parte può essere vero, ma il numero di semafori installati nelle nostre città è e rimarrà comunque sempre consistente.
- **Sicurezza stradale più elevata:** per sostenere questa affermazione esistono due fatti incontestabili. Il primo è la riduzione del cosiddetto "effetto fantasma" ossia quell'inquietante senso di incertezza da tutti provato nel cercare di capire se il semaforo sia rosso e verde in presenza di riflessi di raggi solari nelle giornate estive; l'assenza di parabola riflettente, la maggiore brillantezza ed intensità della luce monocromatica ed il fondo nero sul quale sono montati i LED permettono di limitare questo aspetto della visione dei semafori che può essere causa anche di gravi incidenti. Il secondo è il mantenimento in funzione ed in efficienza della lampada anche nel caso del danneggiamento di un singolo LED, infatti i singoli punti di luce sono fra di loro indipendenti (in alcune lampade addirittura, un dispositivo elettronico di controllo esclude i LED danneggiati ed aumenta l'intensità luminosa dei LED restanti per non creare zone d'ombra nel semaforo). La lampada a LED insomma non può fulminarsi all'istante lasciando "incustodito" un incrocio.



Esempi di utilizzo dei semafori a LED

- **Durata superiore:** mentre le lampade semaforiche a incandescenza hanno un tempo di vita medio di 1 – 2 anni, le lampade a LED vantano una durata, almeno teorica, vicina alle 100.000 ore di funzionamento e quindi circa 10 anni di vita "lavorativa".
- **Abbattimento dei costi di manutenzione:** questo aspetto è figlio del precedente: è evidente che le lampade a LED comportando un ricambio più diluito nel tempo, portano ad una riduzione dei costi di manutenzione per sostituzione (a parità di quelli per la pulizia). Da notare poi che i tre colori rosso, verde e giallo si degradano con tempi differenti consentendo così un piano dilazionato di sostituzioni.
- **Facilità di installazione:** le lampade semaforiche a LED sono dotate di attacco a vite E27 oppure di semplici morsetti di cablaggio e sono alimentate a 220 V, per cui la sostituzione di una lampada a incandescenza con una di esse richiede pochissimo lavoro.
- **Non utilizzo dei vetri filtranti:** i filtri utilizzati nei semafori tradizionali per trasformare la luce bianca delle lampade a filamento nei colori verde, rosso e giallo, infatti fanno perdere gran parte della luce prodotta (nel caso del rosso, per esempio, il vetro colorato fa passare solo il 20% della luce emessa) costringendo così a sovradimensionare la potenza delle lampade.
- **Possibilità di alimentazione con pannelli solari:** una possibilità da non trascurare è quella di alimentare direttamente i semafori attraverso pannelli solari (i LED funzionano in corrente continua e

non ci sarebbe nemmeno bisogno della conversione in corrente alternata necessaria per le lampade con attacco standard E27) accoppiati ad una batteria, azzerando così i costi energetici.

	LED	Lampada a incandescenza
Consumi		
Consumo medio giornaliero di un impianto semaforico in un incrocio stradale tipo (kW/h)	4,16	25,6
Consumo medio annuo di un impianto semaforico in un incrocio stradale tipo (kW/h)	1518,4	9344
Costi		
Costo iniziale (€)	11.700	3.380
Costo energetico annuale (€) a 0,099 €/kWh	150,3	925,06
Costi annuali di manutenzione pulizia e sostituzione lampade (€)	600	2.400
Resoconto economico dopo 10 anni – costo iniziale + costo di esercizio (€)	19.203	36.630,6
Sicurezza		
Tempo di vita	10 anni	1-2 anni
Illuminazione	Direzionale e monocromatica	Non uniforme
Contrasto	Alto anche in giornate luminose	Basso in giornate molto luminose
Effetto fantasma	Quasi del tutto assente	Presente a causa della parabola riflettente presente nel corpo illuminante
Rottura lampada	La luce semaforica rimane presente anche in assenza di qualche LED ("pixel" sono tra loro indipendenti)	Assenza di luce
Manutenzione		
Sostituzione lampade	Eventuale sostituzione dei LED danneggiati	Immediata
Numero di addetti necessari	Ridotto	Elevato

Tabella comparativa tra le soluzioni semaforiche a incandescenza e a LED (Dati numerici La semaforica snc). Consumi - Costi – Sicurezza - Manutenzione

Un'altra tendenza importante è l'uso dei LED nell'illuminazione pubblica in generale. Molti progetti architettonici usano attualmente i LED colorati a livello del terreno per l'abbellimento delle piazze, delle vie, o per altre illuminazioni di carattere decorativo. Ma le tecnologie del LED evolvono molto rapidamente. La loro capacità di illuminazione raddoppia ogni anno. Attualmente, il più intenso LED sul mercato ha una potenza di 1W con una efficienza luminosa di 20-25 lm/W, mentre sono già annunciati LED a 2W e superiori. Ma prima che i LED siano pronti per uso molto diffuso nell'illuminazione pubblica, devono accadere tre cose. La prima è riuscire ad ottenere una potenza più elevata, la seconda un'efficienza migliore e l'ultima un prezzo in discesa.