

## La luce sia con noi

**S**ono ormai lontani i tempi in cui, nella seconda metà dell'800, vari studiosi avevano incominciato a studiare gli effetti dell'energia elettrica per realizzare sorgenti luminose inventando così la prima lampadina a incandescenza. In questi anni lo studio delle sorgenti luminose ha continuato a evolversi con un costante progresso che ha portato al miglioramento della loro efficienza. Ma partiamo dall'inizio definendo due misure fondamentali per poter comprendere al meglio i frutti di questa evoluzione. La prima unità di misura è il lumen (lm), l'unità di misura del flusso luminoso, cioè l'intera potenza irradiata della sorgente di luce valutata con la sensibilità spettrale dell'occhio, in parole semplici, quanta luce emette una lampadina. La seconda unità è il watt (W) cioè la misura della potenza elettrica, una volta erronea-

mente confusa con le *candele*. Per valutare il rendimento energetico di una sorgente luminosa bisogna rapportare queste due grandezze, cioè mettere in relazione quanta luce viene emessa (lm) con quanta potenza viene immessa (W). L'efficienza di una lampadina quindi si misura in lumen su watt (lm/W). Ora possiamo parlare dell'evoluzione delle sorgenti luminose. La prima lampadina prodotta fu la classica **lampada a incandescenza**, costituita da un filamento metallico che, percorso da una corrente elettrica in un involucro pieno di un gas inerte, produceva un flusso luminoso. Queste tipologie di lampade possono essere **tradizionali o alogene** in funzione del tipo di gas che è presente nel bulbo della lampadina. Le lampadine tradizionali, in alcune taglie ormai bandite dal commercio in quanto troppo inefficienti, avevano il pregio del basso

costo e di una buona resa cromatica ma purtroppo anche efficienza molto bassa, intorno ai 12 lm/W. Le lampade alogene invece hanno una efficienza migliore con un'ottima resa cromatica e un tempo di accensione istantaneo, ma sono gravate dal problema che emettono molto calore, per cui la loro efficienza si aggira 16/20 lm/W. Dagli anni '30 ha iniziato a svilupparsi la tecnologia delle **lampade a scarica** in sostituzione delle lampade tradizionali. Non è più previsto un filamento percorso da energia elettrica ma viene indotto un arco tra due catodi posti agli estremi di un tubo di vetro in cui è presente un gas inerte. Ciò comporta l'utilizzo di alimentatori esterni per generare valori di tensione e corrente tali da provocare la scarica; viene utilizzata per le lampade fluorescenti, ad

*Continua a pag. 37*

*Continua da pag. 36*

alogenuri metallici e ai vapori di sodio a bassa o alta pressione. Le lampade fluorescenti possono essere sia di tipo tubolare (i **neon**) che di tipo compatto, le cosiddette **lampadine a risparmio energetico**. Queste lampade hanno il pregio di avere una buona efficienza energetica e una vita utile attesa che può arrivare fino a 10.000 ore se il numero di accensioni non è particolarmente elevato, quindi sensibilmente più lunga di quella delle lampadine tradizionali. Svantaggi sono la sensibilità alla temperatura, il maggior costo iniziale, il tempo di accensione e, nel caso di lampade di tipo compatto, l'impossibilità di essere dimmerata, cioè di regolare il flusso luminoso. La loro efficienza è di circa 90lm/W. Le **lampade a scarica di tipo a sodio ad alta pressione** sono una tipologia di sorgente ad alta efficienza, circa 120lm/W, utilizzata prevalentemente nell'illuminazione di capannoni industriali, di grandi aree produttive e commerciali esterne e per l'illuminazione pubblica in quanto la resa cromatica non è ottimale (la luce emessa è infatti di tonalità gialla); inoltre i tempi di accensione sono lunghi e in caso di black-out elettrico il tempo di riaccensione è di circa 5-10 minuti. Detti svantaggi impediscono a questo tipo di sorgente luminosa di essere utilizzata in ambito civile per l'illuminazione di ambienti interni domestici, di terziario o commerciali. Il rendimento delle **lampade ad alogenuri metallici** si attesta intorno ai 90lm/W, quindi un buon valore, con gran parte degli svantaggi delle lampade a sodio ad

alta pressione (tempi di accensione e riaccensione lunghi) ma con la differenza che la tonalità della luce risulta più bianca e naturale. Grazie a tali caratteristiche vengono usate in prevalenza per illuminare aree commerciali, stadi, impianti sportivi e capannoni industriali dov'è necessaria una forte illuminazione e toni brillanti. Recentissimo è un cambiamento radicale nella vendita di sorgenti luminose con la **tecnologia a LED** (Light Emitting Diode). Una rivoluzione in ambito illuminotecnico: infatti la sorgente luminosa diventa un componente elettronico (diodo) opportunamente costruito per emettere luce. Questi componenti vengono poi equipaggiati con lenti per poter diffondere al meglio la luce così generata. Siamo agli albori della tecnologia ed è ragionevole attendersi un'evoluzione continua che ci porterà a migliorare in misura significativa rendimenti e prestazioni. Le sorgenti a LED, anche se più costose, si fanno pian piano spazio sul mercato poiché la loro vita media attesa è di 50.000 ore con rendimenti di 80 lm/W, paragonabili a quelli ottimi tipici delle lampade fluorescenti. In un'ottica di risparmio energetico si deve accennare anche all'evoluzione dei sistemi di controllo dell'illuminazione. Tecnologia ed elettronica stanno portando i tecnici a realizzare, in settori come terziario e commerciale, impianti di alimentazione, gestione e controllo sempre più evoluti ed efficienti. Si fanno sempre più strada i **sistemi di regolazione intelligente dell'intensità luminosa**, che regolano in automatico l'intensità

luminosa emessa dai corpi illuminanti leggendo attraverso sensori di luminosità (luxmetri) la luce naturale e compensando con le lampade la quantità di luce necessaria a raggiungere il valore prefissato di luminosità ambientale. Si ha in tal modo un risparmio energetico poiché viene consumata solo la quantità di energia utile per ottenere il valore corretto di luce in un ambiente specifico. Nell'ambito dell'illuminazione pubblica si stanno invece evolvendo apparati di controllo e funzionamento per gestire al meglio gli impianti. I corpi illuminanti vengono realizzati con sistemi automatici che in caso di guasto inviano automaticamente una segnalazione di allarme alle centrali di gestione e sorveglianza, grazie alla quale si possono attuare i necessari interventi di manutenzione in modo tempestivo ripristinando il guasto velocemente e minimizzando i disagi per i cittadini utenti del servizio. In conclusione possiamo dire che, anche se a prima vista le lampade possono apparire come elementi semplici, in realtà hanno registrato un lento ma continuo cambiamento tecnologico. Oggi con l'avvento dei LED e dei sistemi di controllo intelligente ci avviamo a intraprendere una nuova e importante strada che ha per obiettivo il miglioramento dell'efficienza energetica e l'ottimizzazione delle risorse disponibili sulla terra. Anche questo è SMART CITY.

*(Con la collaborazione tecnica degli ingegneri Mauro Zanzottera e Giovanni Sartorelli della Elphi S.r.l., Legnano)*