

# LA TECNOLOGIA LED NELL'ILLUMINAZIONE: NUOVI ORIZZONTI

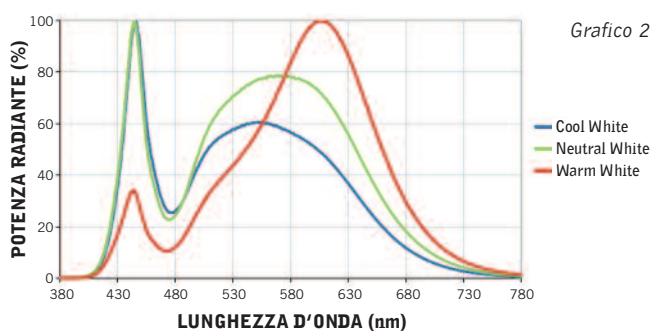
Nata nel 1962, la tecnologia LED era originariamente in grado di generare solo luce monocromatica rossa, prestandosi quindi a essere utilizzata come semplice strumento di segnalazione. Oggi, con lo sviluppo di nuove produzioni cromatiche, l'orizzonte delle applicazioni di questa affascinante tecnologia sono smisurate

**I**l Premio Nobel per la fisica quest'anno è stato assegnato a tre scienziati (Isamu Akasaki, Hiroshi Amano e Shuji Nakamura) per l'invenzione di diodi a emissioni di luce blu efficienti che hanno consentito lo sviluppo di sorgenti luminose a luce bianca. Il LED (Light Emitting Diode) non è altro che un diodo semiconduttore attraverso cui passa corrente. Il materiale di questo diodo, che può essere il silicio, l'indio o il germanio, ne determina il colore della luce emessa.

Questa tecnologia, nata nel 1962, era inizialmente molto limitata poiché i primi Led emettevano luce monocromatica rossa; solo successivamente, vennero inventati Led gialli e verdi. Non era quindi una tecnologia adatta ad applicazioni illuminotecniche ma piuttosto si prestava a essere utilizzata solo come spia di segnalazione. Più avanti, grazie all'invenzione dei Led a emissione blu ad alta efficienza, si riuscì a estendere smisuratamente l'orizzonte delle sue applicazioni possibili.

Ma come mai da un diodo che emette luce blu si è riusciti a ottenere l'emissione di luce bianca necessaria alle applicazioni legate all'illuminazione? Per rispondere a questa domanda è sufficiente conoscere il funzionamento e la struttura di un Led.

Come avviene già nella tecnologia delle lampade fluorescenti, anche la superficie dei Led è ricoperta da fosfori che le conferiscono il classico colore giallo. I fosfori attraverso cui passa la luce blu emessa dal Led ne variano lo spettro, permettendo di ottenere in uscita le varie componenti cromatiche che sommate generano la luce bianca.



Quindi, a partire dallo stesso diodo si possono ottenere, grazie alla deposizione di diversi tipi di fosfori, delle emissioni di luce calda o fredda. Semplificando molto il concetto, più fosfori deposito sopra il diodo, più modifico lo spettro, andando ad abbassare la componente blu e ad aggiungere quella delle lunghezze d'onda che corrispondono al giallo e al rosso, ottenendo una luce più calda ma meno efficiente (vedi Grafico 1 e Grafico 2).

La peculiarità della tecnologia Led è l'efficienza energetica; oggi esistono infatti apparecchi Led che garantiscono un'efficienza venti volte superiore rispetto a una vecchia lampada a incandescenza e fino a tre volte superiore rispetto a quella di un tubo fluorescente.

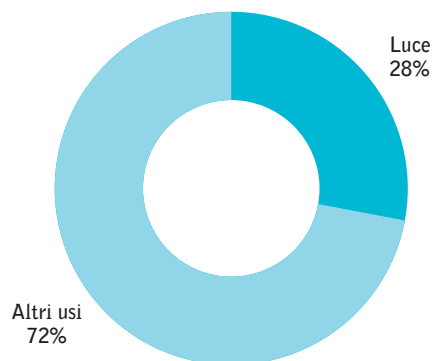
In termini numerici, se consideriamo una lampadina a incandescenza da 42 W prodotta da un'azienda tipo, il suo flusso, cioè la quantità di luce irradiata dalla lampada, si aggira intorno ai 630 lumen: quindi la sua efficienza è di 15 lm/W. Ora, considerando un prodotto Led con un flusso di 806 lumen e una potenza di 12 W della stessa azienda notiamo che la sua efficienza è salita a 67 lm/W. Esistono oggi sul mercato apparecchi Led con un'efficienza che supera i 150 lm/W e ogni anno questo valore continua ad aumentare. Si può quindi facilmente comprendere perché oggi il mercato dell'illuminazione sia inevitabilmente indirizzato verso questa tecnologia a discapito di quelle tradizionali.

Un'altra caratteristica degli apparecchi Led è la durata, che raggiunge facilmente le 50000 ore di utilizzo garantite, limitando drasticamente i costi relativi alla manu-

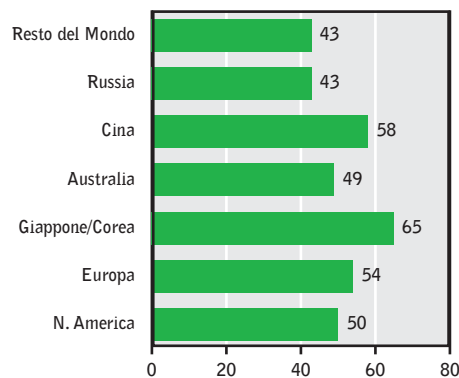
tenzione degli impianti.

A oggi però, la tecnologia Led non copre ancora tutti i settori dell'illuminazione, poiché presenta dei limiti legati principalmente alla superficie di emissione, che per grandi potenze deve necessariamente essere molto ampia, quindi difficile da trattare dal punto di vista ottico e termico. Per rendere più chiaro il concetto si pensi che una lampada a scarica può raggiungere potenze vertiginose (e quindi flussi molto importanti) mantenendo un'area luminosa relativamente piccola; caratteristica che la rende adatta ad alcune particolari applicazioni come per esempio i proiettori da stadio cui, a oggi, non esiste un'alternativa Led che possa competere con i classici proiettori a scarica. Un altro fattore da considerare quando si vuole convertire un impianto esistente con tecnologia Led per ottenere un risparmio economico, oltre che energetico, riguarda le ore di utilizzo dell'impianto. Il costo di un apparecchio Led può essere anche dieci volte superiore rispetto a quello di un apparecchio tradizionale, quindi non è sempre automatico che l'investimento venga recuperato in poco tempo. Per esempio, possiamo ipotizzare due situazioni limite: in una hall di un albergo in cui l'illuminazione funziona 24 ore al giorno, l'investimento di riqualificazione dell'impianto d'illuminazione si ammortizza in tempi spesso brevissimi mentre in un garage in cui l'apparecchio funziona 30 minuti al giorno i tempi per recuperare l'investimento si allungano a dismisura impedendo di fatto una reale convenienza economica (vedi Grafico 3 e Grafico 4).

*Grafico 3 - Percentuale di energia elettrica consumata dagli apparecchi di illuminazione nel pianeta nel 2013 (Fonte IEA).*



*Grafico 4 - Efficienza energetica dell'illuminazione (Fonte IEA).*





La sostenibilità è quindi sicuramente il motore che permette a questa tecnologia di cavalcare incontrastata verso la conquista di una sempre maggiore fetta del mercato dell'illuminazione ma con l'avvento della tecnologia Led si aprono nuovi scenari sia per quanto riguarda il mondo dell'architettura sia per quello del design dei prodotti d'illuminazione.

Mentre "tradizionalmente" la luce è idealmente posta al centro della stanza all'interno di un lampadario o comunque di un portalampada, oggi ci si può slegare da questi preconcetti e immaginare una luce completamente integrata nelle pareti o negli arredi; la sorgente sta quindi perdendo importanza ed è sempre più protagonista la luce in sé. Anche il design del prodotto d'illuminazione è in grande fermento; fondamentalmente diventa la progettazione dei sistemi di illuminazione e non del semplice apparecchio. Impianti di illuminazione di ultima generazione oggi sono completamente controllati da sensori e domotica. Le nuove tecnologie abbinate all'illuminazione Led hanno fatto entrare il settore nel mondo dell'elettronica, spostandolo in parte da quello dei produttori di materiale elettrico; questo perché il Led non è altro che un semiconduttore e come tale deve essere trattato in fase progettuale. In conclusione, oggi il settore dell'illuminazione vive un momento di grandissimo sviluppo; è come se l'illuminazione a stato solido (Led) avesse fatto da *safety car* in una corsa all'innovazione, riducendo sensibilmente il gap tra i protagonisti del vecchio mondo dell'illuminazione - in primis le grandi aziende produttrici di sorgenti e apparecchi tradizionali - e tutta una serie di nuovi interpreti del settore: partendo dalle aziende produttrici di semiconduttori (che oggi si ritrovano a essere competitive in un nuovo ambito) fino ad arrivare ai giovani *lighting designer* che oggi hanno fra le mani infinite nuove vie per affrontare un progetto d'illuminazione.

#### Norme UNI e CEI riferite all'illuminazione LED

##### Illuminazione

**UNI EN 12464-1:2011** - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in interni

**UNI EN 12464-2:2014** - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in esterno

**UNI 10819:1999** - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

**UNI EN 1838:2013** - Illuminazione d'emergenza

**UNI 10840:2007** - Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale

**UNI EN 12193:2008** - Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive

**UNI 11165:2005** - Luce e illuminazione - Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR

**UNI EN 12665:2011** - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

**UNI EN 13201** - Illuminazione stradale

##### Impiantistica

**CEI EN 62031:2009** - Moduli LED per l'illuminazione generale - Specifiche di sicurezza

**CEI EN 60838-2-2:2007** - Prescrizioni particolari - Connettori per moduli LED

**CEI EN 61347-2-13:2007** - Unità di alimentazione di lampada Parte 2-13 - Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED

**CEI EN 62386-207:2010** - Interfaccia digitale indirizzabile per illuminazione Parte 207 - Prescrizioni particolari per unità di alimentazione - Moduli LED

**CEI EN 62471:2010** - Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada

\* *Lighting & Product designer, libero professionista nel settore dell'illuminazione*

