



L'importanza dell'illuminazione.  
La qualità della luce.  
Vivere meglio.

Le soluzioni di illuminazione intelligenti fanno la differenza.

# Godete dei benefici di una buona illuminazione

La luce è essenziale per la vita, oltre a consentirci di svolgere i compiti visivi. L'importanza di una buona illuminazione è innegabile, in quanto fornisce un servizio essenziale alle persone nelle diverse tipologie di ambiente. La luce:

- > Aumenta la visibilità dei compiti visivi e riduce l'affaticamento negli ambienti di lavoro
- > Aumenta la sicurezza e la praticabilità di vie e strade per conducenti, pedoni e residenti
- > Motiva e stimola l'apprendimento e lo studio nel settore educativo
- > Migliora la produttività e agevola la sicurezza e la precisione nei posti di lavoro
- > Stimola la percezione visiva nei negozi
- > Migliora la qualità della vita sociale e culturale a livello urbano e cittadino
- > Enfatizza la bellezza visiva dell'architettura e dei paesaggi

La luce ha un impatto sul nostro umore; inoltre, migliora il benessere ed i processi biologici. La luce stimola la produttività e consente uno stile di vita nell'arco delle 24 ore, garantendo comfort e sicurezza anche per le persone anziane.





La società conferisce grande importanza alla salvaguardia del clima e delle risorse energetiche. L'illuminazione può giocare un ruolo centrale nel risparmio di energia, risorse e costi. Le nuove tecnologie ed i nuovi sistemi di controllo per l'illuminazione sono in grado di determinare risparmi di almeno il 40%.

L'innovazione cambia le modalità di consumo energetico ed offre soluzioni di illuminazione completamente nuove, per uno stile di vita confortevole e sano. Le principali componenti dei sistemi di illuminazione sono:

- > Lampade ed apparecchi di illuminazione efficienti con ballast elettronici
- > Progettazione intelligente con sistemi di controllo dell'illuminazione intelligenti e sfruttamento della luce diurna
- > LED ad alta efficienza che aprono scenari di illuminazione mai visti prima.

Oltre l'80% dei segnali elaborati dal cervello provengono dagli occhi. E questi segnali sono trasportati dalla luce. Per questo è estremamente importante avere la luce giusta e di qualità, adeguata ad ogni scopo.



## Indice

- 05 Introduzione/Cos'è l'Industria Europea dell'Illuminazione
- 06 I benefici di una buona illuminazione
- 14 Illuminazione ed energia
- 16 Illuminazione e sostenibilità
- 18 Luce migliore per le persone e per l'ambiente
- 20 Glossario
- 22 Norme sull' illuminazione
- 23 Legislazione sull'illuminazione, guide e contatti

## Colofone

### Editori

CELMA

Diamant Building,  
Bd Auguste Reyers 80  
1030 Bruxelles, Belgio  
Tel. +32 2 706 8712  
www.celma.org

ELC

Diamant Building,  
Bd Auguste Reyers 80  
1030 Bruxelles, Belgio  
Tel. +32 2 706 8608  
www.elcfd.org

### Edizione & Design

r fw. kommunikation, Darmstadt

### Stampato da

Druckhaus Haberbeck, Lage/Lippe

### Foto

Pagina 2/3: ©drubig-photo/Fotolia.com.  
Pagina 21: ©Forgiss/Fotolia.com.  
Tutte le altre immagini ed illustrazioni sono state rese disponibili da licht.de (www.licht.de) o da aziende membri di licht.de.

**Novembre 2011**

## Introduzione

La presente Guida per un'illuminazione consapevole è offerta da CELMA ed ELC per fornire informazioni autorevoli circa l'importanza della luce e dell'illuminazione per le persone e gli ambienti. La guida fornisce delle considerazioni chiave necessarie per prendere delle decisioni adeguate nella scelta e nella gestione di soluzioni illuminotecniche corrette, efficienti e sostenibili.

La guida sarà una fonte preziosa di informazioni per tutte le persone coinvolte nella realizzazione e nell'applicazione di politiche per l'illuminazione a livello locale, statale ed europeo. La presente guida conduce attraverso una moltitudine di applicazioni che le persone vivono contribuendo a determinare un collegamento con soluzioni di illuminazione. Inoltre, fornisce un elenco di regolamenti applicabili, di standard di riferimento e di contatti presso i quali ottenere ulteriori consigli ed informazioni.

## L'Industria Europea dell'Illuminazione

L'Industria Europea dell'Illuminazione è rappresentata dalle associazioni europee CELMA ed ELC. L'Industria Europea dell'Illuminazione (sorgenti luminose, apparecchi di illuminazione e componenti) è composta da migliaia di aziende di apparecchi di illuminazione di tutta Europa, la maggior parte delle quali sono piccole e medie imprese.

CELMA è la federazione delle associazioni nazionali di produttori di apparecchi di illuminazione e di componenti elettroniche per apparecchi di illuminazione dell'Unione Europea. CELMA rappresenta 19 associazioni di produttori di 13 paesi UE, corrispondenti ad oltre 1000 aziende (la maggior parte delle quali di dimensioni piccole e medie) e 107000 lavoratori impiegati in Europa, e genera 15 miliardi di euro di fatturato in Europa. Per maggiori informazioni su CELMA vi invitiamo a visitare la pagina [www.celma.org](http://www.celma.org).

La federazione europea di aziende di lampade (ELC) rappresenta i principali produttori europei di lampade. ELC conta 8 membri, rappresenta oltre 50000 lavoratori impiegati in Europa e genera 5 miliardi di euro di fatturato in Europa. ELC è impegnata a proporre pratiche di illuminazione efficienti per il beneficio dell'ambiente mondiale, per il comfort delle persone e per la salute e la sicurezza dei consumatori. È possibile ottenere maggiori informazioni su ELC alla pagina [www.elcfed.org](http://www.elcfed.org).



7:00 - INIZIA LA GIORNATA

## La luce come la volete

Quasi il 100% della popolazione del mondo industrializzato vive in abitazioni. Una buona illuminazione in tutte le stanze è essenziale. Cucine, bagni, laboratori e studi hanno bisogno di una luce direzionale del colore adeguato, priva di riflessi e di ombre, per consentire di svolgere i compiti visivi in maniera sicura ed efficace. Sale e camere da letto hanno bisogno di una luce tenue per il rilassamento, abbinata a dei punti luce locali per la lettura.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Luci regolabili, in grado di offrire illuminazione flessibile in tutte le stanze
- > Sorgenti luminose efficaci, quali luci fluorescenti e LED, riducono il consumo energetico
- > Apparecchi di illuminazione piacevoli ed efficienti in grado di offrire la giusta atmosfera per ogni situazione



## Luce su misura per le città e le strade

Oltre il 98% della popolazione frequenta la propria città durante la notte. Il volto di una città di notte gioca un ruolo importante per i residenti ed i turisti. Il primo requisito è rappresentato dalla visibilità e dall'orientamento stradale per i veicoli ed i pedoni, al fine di garantire la sicurezza e la mobilità. Gli incidenti hanno un costo elevato, mentre la paura della criminalità riduce la mobilità delle persone. Inoltre, la competizione globale porta a migliorare il benessere delle persone e la percezione visiva dell'architettura cittadina. Una luce migliore può sottolineare il fascino, modellare l'immagine, fornire sicurezza, oltre ad offrire un enorme potenziale di risparmio.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > L'illuminazione sottolinea l'impatto visivo dell'architettura ed attira l'attenzione
- > Le strade ed i parchi ben illuminati migliorano la sicurezza e l'orientamento
- > Gli apparecchi di illuminazione ed i sistemi di gestione dell'illuminazione innovativi riducono il consumo energetico



8:30 - IN UFFICIO

## Prestazioni ottimizzate

Il 15% della popolazione lavora in ufficio. Vi è una grande varietà di posti di lavoro in ufficio: dagli uffici dirigenziali di un amministratore delegato all'ufficio di vendita nel laboratorio di un artigiano; dall'ufficio di una compagnia di assicurazione all'ufficio di controllo delle giacenze di uno stabilimento produttivo. La maggior parte di questi lavoratori operano principalmente davanti allo schermo di un computer. Qui, l'illuminazione ha un ruolo importante: stimolare, motivare e dare una sensazione di benessere, oltre a favorire la produzione di lavoro di alta qualità. Diminuzione dei livelli di attenzione e l'assenteismo possono essere molto costosi. Le ricerche dimostrano che, nel corso della giornata lavorativa, l'illuminazione dinamica è molto apprezzata. Questa supporta, stimola e motiva i lavoratori nel corso della giornata lavorativa.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Livelli di illuminazione stimolanti per l'attività lavorativa e la tipologia di ambiente
- > Fornire un'illuminazione senza abbagliamento e che garantisca una corretta rappresentazione degli oggetti e dei volti
- > Ambiente visivo motivante per la durata dell'attività lavorativa



## Migliorare la produttività

L'8% della popolazione è impiegato in lavori industriali. Spesso, il lavoro richiede dei compiti visivi molto complessi. Gli errori possono portare a perdite economiche ed a minori profitti per l'azienda. È di cruciale importanza che l'illuminazione supporti i lavoratori per evitare errori ed ottenere il livello di prestazioni richiesto nel corso dell'intero orario lavorativo. Una buona illuminazione migliora la sicurezza e l'affidabilità. Inoltre, supporta la visibilità di forme e funzioni e crea spazi flessibili adattabili agli incarichi da svolgere. Le recenti ricerche dimostrano che l'illuminazione dinamica fornisce un ulteriore supporto al benessere del lavoratore e crea condizioni migliori nel corso della giornata lavorativa, oltre ad aiutare a mantenere la produttività.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Illuminamento ed uniformità appropriati per i compiti visivi
- > Supporto del contrasto e della resa cromatica
- > Illuminazione regolabile per le esigenze più specifiche



## Miglioramento della concentrazione

Oltre il 35% della popolazione europea frequenta dei corsi scolastici. Ogni corso o materia rappresenta una sfida, tanto per i giovani, quanto per i meno giovani. In classe sono necessarie concentrazione, interazione e produttività per l'intera durata della lezione. Migliori sono le prestazioni migliori saranno i risultati; anche gli insegnanti partecipano al raggiungimento del successo degli studenti. Le ricerche dimostrano che il rendimento aumenta con un'illuminazione dinamica.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Illuminamento adeguato delle aree orizzontali e verticali, quali banchi, lavagne o schermi
- > Evitare il disturbo creato dal riflesso e dal contrasto insufficiente
- > Il cambio nella temperatura del colore stimola l'attenzione



17:00 - VISITA OSPEDALIERA

## Calma e benessere

Circa il 20% della popolazione è soggetto a cure ospedaliere almeno una volta l'anno. Un'illuminazione adeguata aiuta i pazienti a sentirsi curati adeguatamente, oltre a ridurre i costi legati ai consumi energetici ed alla manutenzione. Gli effetti benefici dell'illuminazione dinamica e colorata sugli esseri umani sono confermati dalla scienza moderna. Mentre, in passato, l'attenzione si concentrava sull'illuminazione ottimale per la diagnosi e la terapia, oggi giorno è posta sempre più enfasi sullo sfruttamento dell'impatto psicologico ed estetico della luce.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Illuminamento adeguato per ogni terapia
- > Atmosfera rilassata per calmare i pazienti
- > Livelli di illuminazione bilanciati di giorno e di notte



## Sana motivazione e relax

Quasi il 60% della popolazione pratica dello sport almeno una volta la settimana, mentre molti europei ricaricano le proprie energie con dei trattamenti di benessere. Un'illuminazione appropriata assicura un senso di benessere – anche la notte, quando numerosi atleti amatoriali amano allenarsi o rilassarsi. L'illuminazione artificiale deve essere progettata con cura e considerare la natura dello sport, la velocità di movimento e la localizzazione di atleti e spettatori. Lo sport rappresenta una forma di intrattenimento popolare anche coloro che non lo praticano. Un numero sempre maggiore di eventi sportivi sono trasmessi in televisione, richiedendo livelli di luce altamente direzionali con basso riflesso e privi di emissioni di luce fastidiose.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Orientamento degli apparecchi di illuminazione ed indirizzamento della luce per consentire un'attività sportiva ed una trasmissione televisiva adeguate
- > Livelli di luce e colore appropriati anche per gli sport più veloci
- > Illuminazione d'atmosfera in grado di motivare e di rilassare



## Stimolare la scelta ed il piacere

Il 97% delle persone deve fare acquisti. Spesso è per divertimento, ma si tratta anche di una necessità quotidiana. L'illuminazione definisce l'atmosfera, ispira i clienti con design mutevoli ed aiuta il personale a fornire un servizio migliore. Inoltre, contribuisce in maniera consistente al successo dell'azienda. I principali compiti visivi sono rappresentati dal riconoscimento delle merci, dalla selezione dell'articolo corretto e dalla decisione di acquisto corretta. Le ricerche dimostrano che la luce brillante attira i clienti e che la luce priva di riflessi li invita a rimanere ed acquistare per un tempo maggiore.

Gli effetti più significativi dell'illuminazione sono:

- > Atmosfera appropriata per il tipo di negozio e di merci
- > Livello di luce, resa cromatica e direzione della luce per semplificare la scelta
- > Acquisiti guidati attraverso l'illuminazione

## Illuminazione ed energia

La luce del giorno, quando è disponibile, è gratuita. L'illuminazione elettrica è necessaria quando la luce diurna è insufficiente, ma consuma energia elettrica. Nell'UE, l'illuminazione è responsabile del 14% dei consumi di elettricità – 430 TWh ogni anno.

### Misure significative per ridurre il consumo energetico

La misura più efficace è utilizzare l'illuminazione solo quando è necessaria. L'illuminazione dovrebbe essere controllata da:

- > Sistemi di regolazione, per utilizzare i livelli di luce appropriati
- > Sistemi di controllo della luce diurna, per ridurre l'illuminazione elettrica quando la luce diurna è disponibile
- > Sistemi di rilevazione della presenza, per permettere alle persone presenti di utilizzare l'illuminazione

Queste importanti misure sono sfruttate al meglio quando l'illuminazione è progettata appropriatamente ed è installata, azionata e sottoposta a manutenzione nel modo migliore. Fin dall'inizio gli esperti dovrebbero essere coinvolti nel processo volto ad ottenere delle soluzioni di illuminazione energeticamente efficienti, in grado di essere utili alle persone sul lavoro e nella vita privata.

### Una progettazione migliore per le persone

I requisiti di illuminazione sono pensati per le persone. Tanto la nuova illuminazione, quanto l'illuminazione rinnovata dovrebbero essere studiate da degli esperti.

I nuovi prodotti offrono significativi miglioramenti in fatto di efficienza e di risparmio energetico

- > Impiegando nuove tecnologie

Una corretta progettazione di questi prodotti consente di risparmiare fino

al 15% di energia. Questo è già oggetto dei Regolamenti CE 244/2009 e 245/2009.

L'approccio all'illuminazione quale sistema aumenta ulteriormente il risparmio energetico:

- > Grazie ad una progettazione ottimizzata dell'impianto
- > Grazie ad un'installazione, una gestione ed una manutenzione corrette
- > Utilizzando delle misure basate sull'utilizzo energetico (kWh), per coinvolgere l'utente

Queste misure possono portare ad un risparmio oltre il 40%.

Nota: le misure basate sul carico installato ( $W/m^2$ ) consentono di ottenere risparmi limitati, <10%.

La misurazione separata delle luci implica la partecipazione dell'utente e fornisce un feedback ed un controllo migliori sugli indici di consumo energetico.

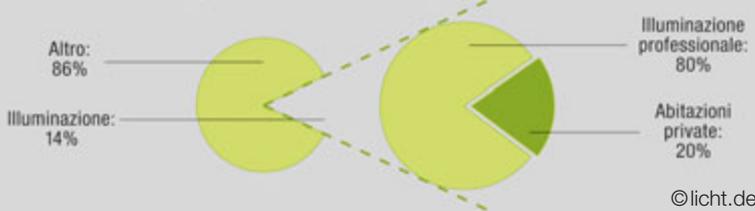
### Un rapido cambiamento ha senso

Il cambio climatico avviene naturalmente, ma le attività umane sulla terra accelerano il processo a causa dell'emissione dei gas serra principalmente CO<sub>2</sub>. Nell'UE, l'illuminazione è responsabile dell'emissione di circa 180 megatonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno. Oltre il 60% dell'illuminazione elettrica attualmente utilizzata è inefficiente. Vi è una grande opportunità per la riduzione dell'energia consumata dall'illuminazione. Tuttavia, l'attuale tasso di rinnovamento dei sistemi di illuminazione interni ed esterni è pari solo al 5%. Sono necessarie politiche comunitarie ed interventi degli stati membri per accelerare il tasso di cambiamento verso soluzioni più efficaci ed efficienti.

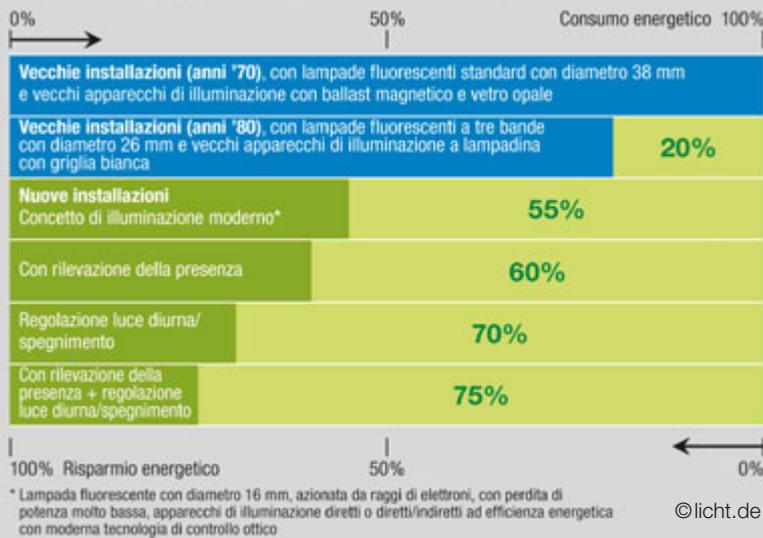
- > Pensare ecologicamente
- > Agire economicamente
- > Assicurare il futuro

*Fornendo la luce giusta nel posto giusto, utilizzata al momento giusto, l'illuminazione contribuirà in maniera sostanziale agli sforzi dell'UE per raggiungere gli obiettivi concordati a Lisbona, relativi al risparmio energetico ed alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica.*

### Consumo di energia elettrica nell'UE: percentuali annue



### Potenziale di risparmio dell'illuminazione interna



### Potenziale di risparmio dell'illuminazione esterna



## Illuminazione e sostenibilità

Le soluzioni illuminotecniche, i prodotti e gli impianti utilizzano materiali e consumano energia. Dato che entrambe le risorse sono limitate, è importante tenerne conto nella progettazione dell'illuminazione.

Le considerazioni relative al ciclo di vita del prodotto ed alle sostanze pericolose sono obbligatorie nelle direttive comunitarie RAEE e RoHS e si applicano a tutte le soluzioni di illuminazione. Le considerazioni relative al ciclo di vita del prodotto aiutano a risparmiare e ad ottimizzare l'uso di materiali ed i processi produttivi.

### **Materie prime...**

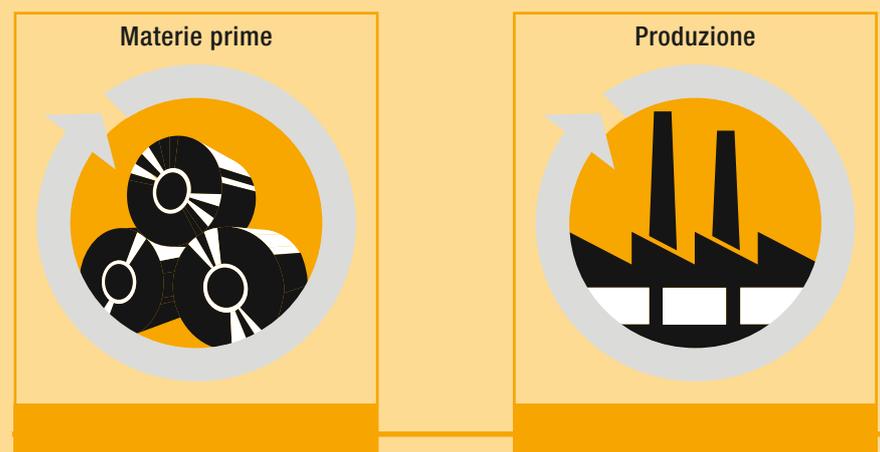
- > L'illuminazione utilizza una grande varietà di materiali
- > L'impoverimento delle risorse di materie prime è un fatto innegabile
- > Il risparmio di materie prime deve essere una priorità
- > L'impiego di materiali sostenibili è la chiave per il futuro

### **Lavorazione...**

- > Evitare o minimizzare l'uso di sostanze pericolose
- > Progettare soluzioni con rifiuti minimi o prive di rifiuti
- > Utilizzare componenti, prodotti e metodi di lavorazione sostenibili
- > Minimizzare l'imballaggio ed il trasporto

### Sostenibilità: analisi del ciclo di vita di un sistema di illuminazione

Il 90% dell'energia è consumata durante l'impiego del prodotto



- > Risparmiare energia
- > Conservare materie prime
- > Ottimizzare la progettazione

#### Uso...

- > Utilizzare il sistema in conformità al progetto
- > Effettuare la manutenzione delle parti sostituibili
- > Stabilire dei requisiti di manutenzione programmati

#### Termine del ciclo di vita...

- > Considerare uno smaltimento privo di rifiuti
- > Progettare il disassemblaggio ed il riciclo

#### Rifiuti elettrici

I rifiuti elettrici rappresentano la tipologia di rifiuti maggiormente in crescita. Gli equipaggiamenti di illuminazione rappresentano rifiuti elettrici e devono essere trattati nel

rispetto della direttiva RAEE. È necessario ridurre al minimo i rifiuti prodotti al termine del ciclo di vita delle apparecchiature di illuminazione agendo per

- > Progettare nuovi prodotti facilmente disassemblabili
- > Raccogliere i prodotti al termine del ciclo di vita (obiettivo: 85%)
- > Praticare dei trattamenti
- > Riutilizzare le parti riparabili
- > Riciclare i materiali (obiettivo: 90% delle parti raccolte)

La chiave per la sostenibilità è l'*Eco-design* dei prodotti e dei sistemi.

Fattore principale =

Trasporto



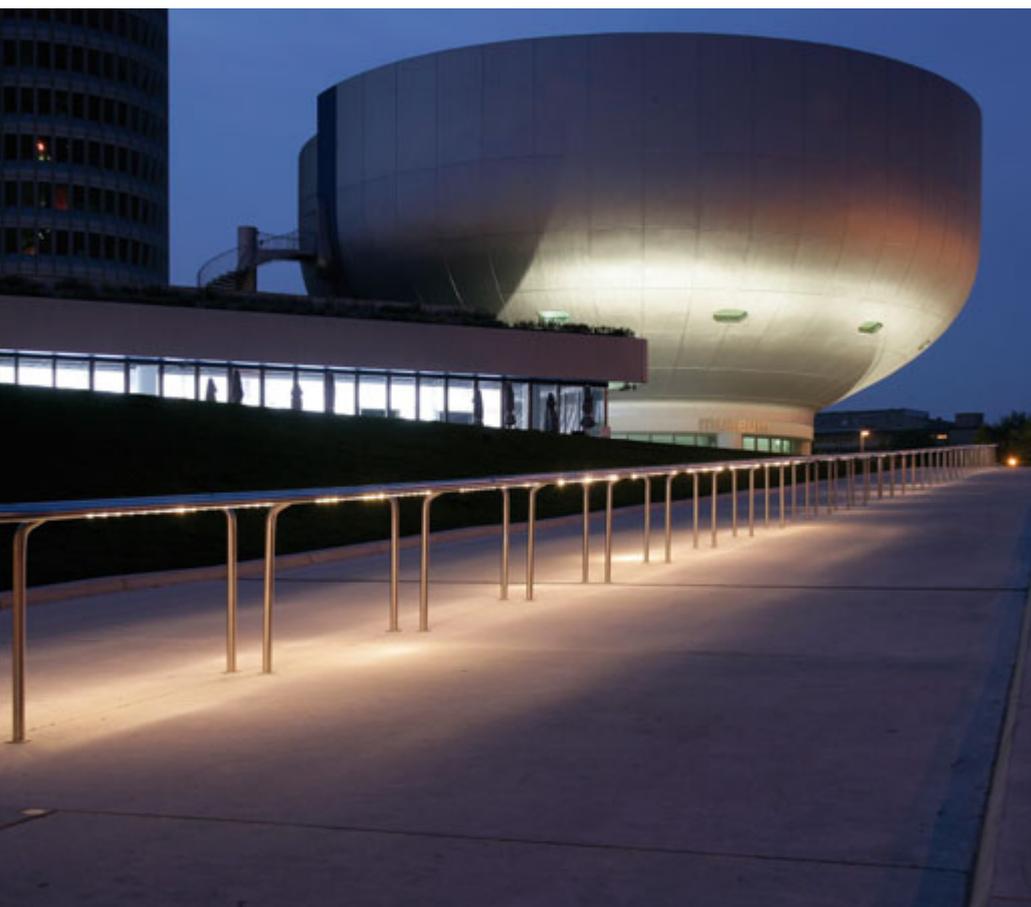
Soluzione di illuminazione



Riciclaggio



## Una luce migliore – per le persone e per l'ambiente



### Ambiente visivo

L'ambiente visivo ci regala la prima impressione e influenza il nostro umore. L'illuminazione può migliorare, abbellire e stimolare il nostro ambiente visivo. Questi desideri rivestono la medesima importanza di giorno e di notte, all'interno ed all'esterno.

Un'illuminazione valida ed appropriata regalerà piacere e soddisfazione alle persone

- > Offrendo una luminosità superficiale bilanciata negli interni
- > Illuminando il posto di lavoro senza riflessi
- > Offrendo una luce priva di ombre nei locali sportivi quali piste per il bowling e campi di volano
- > Abbellendo e modellando le caratteristiche delle sculture
- > Migliorando l'espressione notturna delle facciate degli edifici
- > Riducendo la paura del crimine durante la notte nei quartieri residenziali

La luce utilizzata in maniera scorretta causa fastidio, riflessi e pericoli, oltre a sprecare energia e risorse preziose. È importante ridurre l'inquinamento luminoso limitando l'emissione di luce invasiva durante la notte

- > Evitando l'*inquinamento luminoso* (per godere di un cielo buio la notte e consentire di vedere le stelle)
- > Minimizzando la luce dispersa (in particolare le emissioni degli edifici durante la notte)
- > Arrestando la *dispersione luminosa* (per garantire alle persone un sonno tranquillo e salutare al buio)

### Illuminazione d'emergenza

È essenziale offrire un'illuminazione d'emergenza per le persone nei luoghi pubblici e di lavoro, per assicurare la visibilità necessaria per muoversi in sicurezza nelle vie di fuga in caso di evacuazione durante periodi in cui non è disponibile la luce diurna e la fornitura di illuminazione normale è interrotta.



- > Vivere la qualità della luce
- > Ottenere la convenienza
- > Ridurre i costi

Comprendere l'importanza dell'illuminazione può portare vantaggi enormi per i 500 milioni di abitanti dell'UE.

## Creare soluzioni per l'illuminazione

### Il ruolo del progettista

<b>Comprendere</b>	considerare l'incarico, l'area, l'oggetto ed il luogo
<b>Soddisfare i requisiti</b>	funzioni, amenità, standard, norme
<b>Selezionare la dotazione</b>	rispettando le direttive e le norme UE ed i requisiti architettonici ed ambientali
<b>Calcolare</b>	manualmente o con un software
<b>Pianificare</b>	disposizione, installazione, strategia di controllo, uso
<b>Costi</b>	fornitura, installazione, uso, manutenzione

### Il ruolo dell'installatore

<b>Installare l'impianto</b>	in base al progetto
<b>Avviamento</b>	predisporre lo schema per la consegna
<b>Training</b>	istruire l'utente finale circa uso, controllo e manutenzione

## Progettazione dell'illuminazione

Il triangolo per un'illuminazione consapevole di CELMA raggruppa le considerazioni relative alla progettazione. Una progettazione intelligente dell'impianto illuminotecnico genera soluzioni di illuminazione vincenti. Il progettista può sfruttare gli strumenti olistici per assicurare che tutti i fattori di influenza siano considerati.



## Glossario

### Cos'è la luce?

La luce è una radiazione elettromagnetica visibile. Inoltre, deve essere considerata con tutte le sue implicazioni per la vita umana.

- > La luce gioca un ruolo psicologico primario nelle nostre vite, consentendoci di vedere e di svolgere i compiti visivi
- > La luce ha anche un impatto psicologico nella definizione del nostro comfort e della nostra sensazione di benessere
- > La luce ha un effetto crono-biologico sull'organismo umano, impostando e sincronizzando il nostro orologio biologico.

La luce ha numerose caratteristiche importanti, quali la luminanza, l'intensità, lo spettro e la direzione.

La luce è costituita dalla luce diurna e dalla luce elettrica. È disponibile un'ampia gamma di lampade dotate a loro volta di diverse caratteristiche emissione luminosa, efficacia colore, durata e circuiti.

### La terminologia dell'illuminazione

**Luminosità** – È ciò che viene rilevato dall'occhio ed interpretato dal cervello come luce, quale effetto dell'adattamento.

**Apparenza cromatica** – Il colore apparente emesso da una sorgente di luce, misurato dalla temperatura del colore correlata e descritto come caldo, intermedio o freddo.

**Resa cromatica** – La capacità della luce proveniente da una sorgente luminosa di rivelare il colore di un oggetto. È determinata dallo spettro della sorgente luminosa. È misurata dall'indice di resa cromatica ( $R_a$ ); un numero maggiore indica una resa migliore, fino ad un massimo di  $R_a = 100$ .

**Contrasto** – Esperienza soggettiva di luminosità comparativa tra aree luminose viste contemporaneamente.

**Riflesso** – Il fastidio o l'impedimento della visione in presenza di un contrasto eccessivo nel campo visuale.

**Illuminamento** – La quantità di luce presente in un'area divisa per le dimensioni dell'area stessa (noto anche come "densità di luce"). È misurato in lux, varia da 0,2 lux per la luce lunare a 500 lux per un'illuminazione da ufficio, fino a raggiungere i 100000 lux in piena luce solare.

**Luminanza** – La luminosità misurata di una superficie luminosa o illuminata. È misurata in  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

**Efficienza luminosa** – Il rapporto tra il flusso luminoso emesso da una sorgente luminosa e la potenza consumata dalla sorgente stessa. È misurata in  $\text{lm}/\text{W}$ ; più alto è il valore, più efficiente è la sorgente, fino ad un massimo di 680  $\text{lm}/\text{W}$ .

**Flusso luminoso** – L'indice di emissione della luce da parte di una sorgente luminosa. È misurato in lm.

**Intensità luminosa** – La quantità di flusso luminoso irradiato in una particolare direzione. È misurata in cd.

**Uniformità** – Il rapporto tra illuminamento minimo ed illuminamento medio su una determinata area.



## Sorgenti luminose elettriche

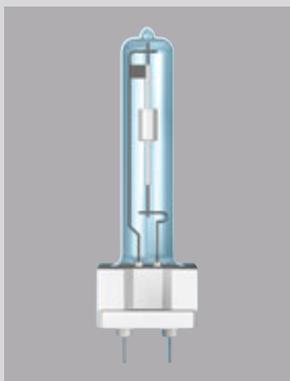
**Lampadine a incandescenza** – Sorgenti luminose elettriche che irradiano luce in virtù del riscaldamento di un filamento di tungsteno. Sono dei tipici radiatori termici: solo il cinque per cento circa dell'energia consumata è convertita in luce; il resto viene dissipato quale calore.

Classificazione: da 1 W a 5 kW  
 Efficienza: da 10 a 25 lm/W  
 Durata: da 100 a 4000 ore  
 Colore: luce calda, con  $R_a$  100  
 Circuito: alta e bassa tensione (necessita di un trasformatore)  
 Altro: in versione alogena, la durata e l'efficienza aumentano  
 Emissione: regolabile



**Lampade a scarica** – Generano luce inviando una scarica elettrica attraverso gas ionizzato o vapori di metallo. A seconda del gas con cui la lampada è riempita, irradia direttamente luce visibile o converte le radiazioni UV in luce attraverso l'interazione con un rivestimento fluorescente sulla parte interna del tubo o della lampadina. La pressione di funzionamento all'interno della lampada a scarica può essere bassa (lampade a scarica a bassa pressione) o alta (lampade a scarica ad alta pressione).

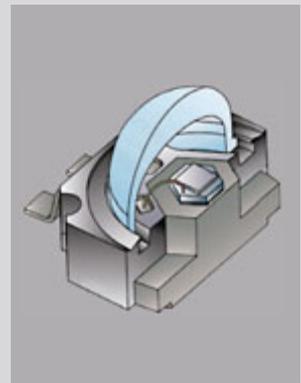
Classificazione: da 5 W a 2 kW  
 Efficienza: da 40 a 120 lm/W  
 Durata: da 5000 a 30000 ore  
 Colore: luce da calda a fredda, con  $R_a$  90  
 Circuito: ballast, starter  
 Altro: trasparente o con rivestimento in fosforo; bassa e alta pressione  
 Emissione: regolabile (bassa pressione fluorescente)



**LED** – Semiconduttore che, se energizzato, emette una luce rossa, verde, gialla o blu. La luce bianca può essere

ottenuta dai LED blu applicando un rivestimento luminescente interno. I LED offrono numerosi vantaggi: durata elevata, assenza di manutenzione, luce priva di IR/UV, basso consumo energetico, stabilità cromatica e resistenza agli urti.

Classificazione: da 0,1 W a 18 W  
 Efficienza: da 40 a 120 lm/W  
 Durata: da 25000 a 50000 ore  
 Colore: luce da intermedia a fredda, con  $R_a$  80  
 Circuito: circuito driver per corrente DC  
 Altro: a grappolo per un'emissione elevata (fosforo o mix RGB)  
 Emissione: regolabile



## Impatto sugli esseri umani

**Bioritmo** – Termine non specifico per indicare il ritmo naturale dei cicli biologici degli organismi viventi.

**Ritmo circadiano** – Un ritmo biologico che occupa intervalli di circa 24 ore (dal latino *circa* e *dies*), ad esempio il ciclo di sonno e veglia degli esseri umani. La luce rappresenta l'elemento più importante per la sincronizzazione dei ritmi circadiani.

**Orologio interno** – Noto anche come orologio dominante, sincronizza il corpo con i cicli esterni di notte/giorno. È collocato nel nucleo soprachiasmatico (SCN). La luce è quindi il principale elemento sincronizzante per l'orologio interno. Utilizza gli ormoni ed i neurotrasmettitori (quali la serotonina) per regolare i singoli orologi presenti nelle cellule prive di contatti diretti con l'ambiente.

**Orologio biologico umano** – Impostato per un ritmo diurno di circa 24 ore, può essere tuttavia alterato dall'esposizione alla luce, specialmente alla luce con lunghezze d'onda vicine al limite inferiore della scala.

**Disturbo Affettivo Stagionale (DAS)** – Depressione patologica generalmente dovuta alla carenza di luce nei mesi invernali, curabile con la terapia della luce. I sintomi decadono autonomamente in primavera.



## Norme di illuminazione

### Norme per applicazioni illuminotecniche

Le norme europee di applicazione contengono requisiti di illuminazione fondamentali per la pianificazione di schemi di illuminazione energeticamente efficienti (ad esempio, illuminamento corretto, uniformità, luminosità, limite di riflesso, criteri cromatici, ecc.). Le legislazioni locali potrebbero avere valore.

<i>Norma</i>	<i>Segmento di illuminazione</i>
EN 12464-1	Postazione di lavoro interna
EN 12464-2	Postazione di lavoro esterna
EN 12193	Illuminazione sportiva
EN 13201 (parti 1-4)	Illuminazione stradale
EN 1838	Illuminazione d'emergenza
EN 50172	Sistemi di illuminazione d'emergenza
EN 15193	Requisiti energetici per l'illuminazione negli edifici
EN 13032 (parti 1-3)	Fotometria, trasferimento dati e presentazione

### Norme per prodotti di illuminazione

La conformità alle norme di sicurezza dei prodotti consente la marcatura CE e, in caso di ulteriore conformità alle prestazioni, consente in alcuni casi la marcatura di qualità ENEC.

<i>Lampada</i>	<i>Sicurezza</i>	<i>Prestazioni</i>
Fluorescente lineare	EN 61195	EN 60081
Fluorescente compatta	EN 61199	EN 60901
Sodio ad alta pressione	EN 62035	EN 60682
Alogenuri metallici	EN 62035	EN 61167
Modulo LED	EN 62031	in preparazione

<i>Reattore</i>	<i>Sicurezza</i>	<i>Prestazioni</i>
Fluorescente	EN 61347	EN 60929 / EN 60921
HID	EN 61347	EN 60923
Lampada a filamento	EN 61347	EN 61047
LED	EN 61347	EN 62384
Condensatore	EN 61048	EN 61049
Dispositivo di accensione	EN 61347	EN 60927

<i>Apparecchi di illuminazione e sistema</i>	<i>Sicurezza</i>
Costruzione apparecchi di illuminazione	EN 60598
Emissioni EMC	EN 55015
Immunità EMC	EN 61547
Traccia elettrica	EN 60570
Lampioni stradali	EN 40
Armoniche	EN 61000-3-2
Sicurezza foto-biologica	EN 62471

Tutte le norme IEC, ISO, CEN e CENELEC possono essere ottenute attraverso gli enti di normazione degli stati membri dell'UE.



## Legislazione sull'illuminazione, guide e contatti

Le norme forniscono misure di sicurezza, compatibilità e rendimento per i prodotti. Le norme di illuminazione raccomandano i requisiti di sicurezza e adeguatezza. Le norme di illuminazione indicano i criteri di progettazione e utilizzo per una buona pratica.

### Legislazione europea con impatto sull'illuminazione

Vi sono numerose direttive e regolamenti CE che si applicano all'illuminazione. Si tratta di leggi europee implementate tramite le leggi degli stati membri dell'UE. Numerose di esse richiedono una conformità obbligatoria, mentre altre sono aperte ad adattamenti locali.

- > *Ecodesign* (progettazione eco compatibile) per tutti i prodotti connessi all'energia (ErP)
- > Etichettatura energetica dei prodotti *Ecodesign*
- > Direttiva bassa tensione (LVD)
- > Compatibilità elettromagnetica (EMC)
- > Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
- > Direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia (EPBD)
- > Restrizioni di sostanze pericolose (RoHS)
- > Registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche (REACH)
- > Direttiva concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici (ESD) con i piani nazionali d'azione per l'efficienza energetica (PNAEE)
- > Marchio di qualità ecologica dell'UE
- > Acquisti verdi della Pubblica amministrazione (GPP)

*Una lista completa di tutte le legislazioni dell'UE concernenti l'illuminazione è reperibile presso il sito web CELMA.*

### Guide e contatti per il supporto e la consulenza riguardo problemi di illuminazione

Vi sono organizzazioni di professionisti dell'illuminazione a livello internazionale, europeo e nazionale, che pubblicano codici e guide di illuminazione a supplemento degli standard. Queste guide offrono consigli pratici circa requisiti e soluzioni e sono scritte di norma nella lingua locale. La maggior parte di queste organizzazioni fornisce supporto e consulenza riguardo ai problemi di illuminazione.

- > Internazionale: CIE – [www.cie.co.at](http://www.cie.co.at)
- > Europa: CELMA – [www.celma.org](http://www.celma.org) & ELC – [www.elcfed.org](http://www.elcfed.org)
- > Esempi di altre organizzazioni nei paesi UE:
  - > Francia: AFE – [www.afe-eclairage.com.fr](http://www.afe-eclairage.com.fr)
  - > Italia: AIDI – [www.aidiluce.it](http://www.aidiluce.it) & APIL – [www.federlegno.it](http://www.federlegno.it)
  - > Germania: licht.de – [www.licht.de](http://www.licht.de) & LiTG – [www.litg.de](http://www.litg.de)
  - > Regno Unito: SLL – [www.sll.org.uk](http://www.sll.org.uk)

**CELMA**

*Federation of National Manufacturers Associations for  
Luminaires and Electrotechnical Components for  
Luminaires in the European Union*

Diamant Building  
Boulevard Auguste Reyers 80  
1030 Brussels  
BELGIUM

Telephone: +32 2 706 8712  
Fax: +32 2 706 8713

[www.celma.org](http://www.celma.org)

**ASSIL**

*Associazione Nazionale Produttori Illuminazione*

Via Monte Rosa, 96  
20149 Milano

Tel: +39 02 97373352  
Fax: +39 02 97373468

L'elenco delle Aziende associate ASSIL  
può essere consultato sul sito [www.assil.it](http://www.assil.it)

**ELC**

*European Lamp Companies Federation*

Diamant Building  
Boulevard Auguste Reyers 80  
1030 Brussels  
BELGIUM

Telephone: +32 2 706 8608  
Fax: +32 2 706 8609

[www.elcfed.org](http://www.elcfed.org)

**ASSOLUCE**

*FederlegnoArredo*

Foro Buonaparte, 65  
20121 Milano

Tel: +39 02 806041  
Fax: +39 02 80604392

L'elenco delle Aziende associate Assoluce può  
essere consultato sul sito [www.federlegno.it](http://www.federlegno.it)