



**ZUMTOBEL**

## **Manuale illuminotecnico pratico**

Compatto ed esauriente –  
sempre a portata di mano.





Capitolo 1  
**Illuminotecnica**

Capitolo 2  
**Valori orientativi per l'illuminazione di interni ed esterni**  
sulla base delle nuove normative europee

Capitolo 3  
**Applicazione della luce**

Capitolo 4  
**Tecnologia**

Capitolo 5  
**Sorgenti**

Capitolo 6  
**Gestione della luce e alimentatori**

Capitolo 7  
**Illuminazione di sicurezza**

Capitolo 8  
**Tecnica e tabelle**

Capitolo 9  
**Checklist**

Capitolo 10  
**Strumenti di progettazione**

## **Impressum:**

Per domande e osservazioni sul  
**«Manuale illuminotecnico pratico»**

Zumtobel Lighting GmbH  
Schweizer Strasse 30  
Postfach 72  
6851 Dornbirn, AUSTRIA  
T +43/(0)5572/390-0  
F +43/(0)5572/22 826

1. edizione: ottobre 2013

## Illuminotecnica

<b>Che cos'è la luce?</b>	6
Che cos'è la luce?	6
Che cosa vedono i nostri occhi?	6
Il triplice effetto della luce	7
<b>Grandezze Illuminotecniche</b>	8
Flusso luminoso	9
Intensità luminosa	9
Illuminamento	9
Luminanza	9
<b>Requisiti qualitativi dell'illuminazione</b>	10
La luce giusta – i requisiti qualitativi classici e quelli nuovi	10
Illuminamento – definizione di concetti	10
Abbagliamento – limitazione dell'abbagliamento	12
<b>Riguardo ai requisiti qualitativi</b>	13
Valori limite UGR	13
Illuminamenti su soffitti e pareti	15
Illuminamento cilindrico	15
Colorazione	16
Resa cromatica	16
<b>Misurazione dell'illuminamento</b>	17
<b>Tipi d'illuminazione</b>	18
<b>Concezioni illuminotecniche</b>	20
<b>Humanergy Balance</b>	22
<b>Valutazione esauriente della qualità di luce (ELI)</b>	22
<b>Calcolo dell'efficienza energetica (LENI)</b>	23
Prestazione visiva	24
Aspetto d'insieme	24
Comfort visivo	24
Vitalità	25
Individualità e flessibilità	25

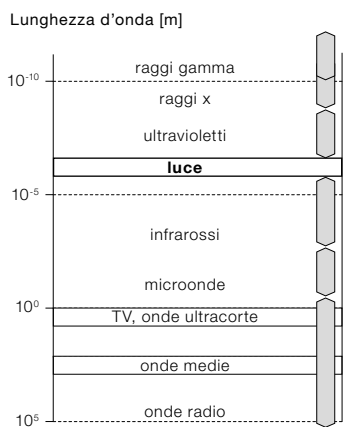
## 6 Che cos'è la luce?

La luce è quella parte delle radiazioni elettromagnetiche che viene recepita dai nostri occhi.

La lunghezza d'onda va dai 380 ai 780 nm.

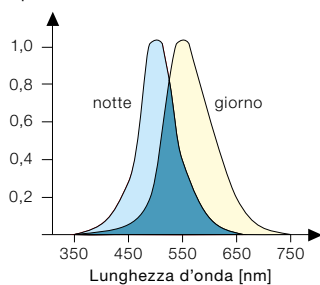
Di giorno vediamo i colori, di notte invece solo toni di grigio.

### Che cos'è la luce?



### Che cosa vedono i nostri occhi?

percezione della luce  
spettrale relativa



## Il triplice effetto della luce

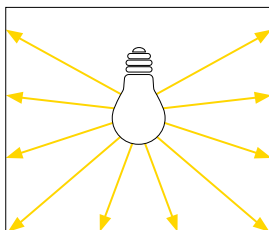
- Luce per le funzioni **visive**
  - illuminazione a norma dei posti di lavoro
  - gradevole e senza abbagliamenti
- Luce con effetto **biologico**
  - sostiene il ritmo circadiano
  - rende attivi o rilassa
- Luce per la percezione **emotiva**
  - illuminazione che sottolinea le architetture
  - che struttura e crea atmosfera



## 8 Grandezze Illuminotecniche

Flusso luminoso – intensità luminosa – illuminamento – luminanza

### Flusso luminoso $\Phi$

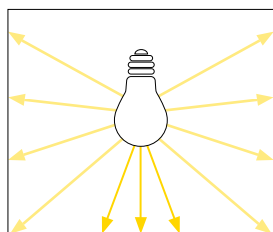


Lumen [lm]

$$I = \frac{\Phi}{\Omega}$$

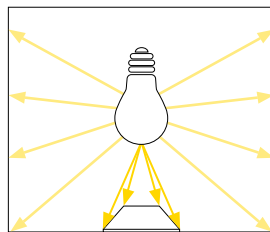
$$E = \frac{\Phi}{A}$$

### Intensità luminosa I



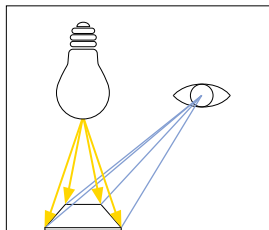
Candela [lm/sr]=[cd]

### Illuminamento E



Lux [lm/m<sup>2</sup>]=[lx]

### Luminanza L



[lm/sr\*m<sup>2</sup>]=[cd/m<sup>2</sup>]

$$L = \frac{I}{A_L \cdot \cos \epsilon}$$

$$L = \frac{E \cdot \rho^*}{\pi}$$

$\Omega$  = angolo solido in cui viene emesso il flusso luminoso

A = superficie su cui incide il flusso luminoso

$A_L \cdot \cos \epsilon$  = superficie visibile della sorgente luminosa

$\rho$  = indice di riflessione della superficie

$\pi$  = 3,14

\* = per superfici diffuse



## Flusso luminoso

Il **flusso luminoso** è la quantità di luce emessa da una certa sorgente o apparecchio di illuminazione.

L'**efficienza luminosa** è il rapporto tra il flusso luminoso e la potenza elettrica assorbita (lm/W): è questa a dare la misura dell'economicità del corpo illuminante.

**Abbreviazione:** Φ **Phi** **Unità di misura:** **lm Lumen**

## Intensità luminosa

L'**intensità luminosa** è la quantità di luce emessa in una certa direzione.

Essa dipende in buona parte dagli elementi che guidano la luce, come ad esempio i riflettori. Il grafico che la rappresenta si chiama **curva fotometrica** (LVK).

**Abbreviazione:** I **Unità di misura:** **cd Candela**

## Illuminamento

L'**illuminamento** è la quantità di flusso luminoso che incide su una superficie. La sua diminuzione è pari al quadrato della distanza. Gli illuminamenti necessari sono descritti dalle normative in materia (ad es. EN 12464 «Illuminazione di posti di lavoro»).

Illuminamento:  $E(x) = \frac{\text{flusso luminoso (lm)}}{\text{superficie (m}^2\text{)}}$

**Abbreviazione:** E **Unità di misura:** **lx Lux**

## Luminanza

La **luminanza** è l'unica grandezza fotometrica percepita dagli occhi. Consiste nell'impressione di brillantezza di una certa superficie ed è fortemente legata al suo indice di riflessione (tipo di superficie e colore).

**Abbreviazione:** L **Unità di misura:** **cd/m<sup>2</sup>**



## 10 Requisiti qualitativi dell'illuminazione

### La luce giusta – i requisiti qualitativi classici e quelli nuovi

#### Requisiti qualitativi classici

- Limitazione dell'abbagliamento
- Buona ombreggiatura
- Giusta colorazione
- Assenza di riflessioni
- Brillanze distribuite armoniosamente
- Sufficiente livello d'illuminazione
- Resa cromatica adeguata

#### Requisiti qualitativi nuovi

- Cambiamento delle situazioni di luce
- Variazioni individuali
- Efficienza energetica
- Integrazione della luce diurna
- Luce come elemento caratterizzante dell'ambiente

### Illuminamento – definizione di concetti

**Illuminamento mantenuto  $\bar{E}_m$ :** è quel livello di luce che nella zona del compito visivo non si deve mai ridurre.

**Zona del compito visivo:** i livelli di illuminamento sono fissati per i differenti tipi di attività e vanno pertanto progettati di conseguenza.

Se non si conosce l'esatta disposizione delle attività, va progettato il medesimo livello d'illuminamento per l'intero ambiente oppure si fissa un'area determinata dei posti di lavoro.

La zona del compito visivo può essere orizzontale, verticale o anche inclinata.

**Zona immediatamente circostante a quella della mansione visiva:** qui l'illuminamento potrà essere leggermente abbassato (ad es. 300 lx contro i 500 lx nella zona del compito visivo).

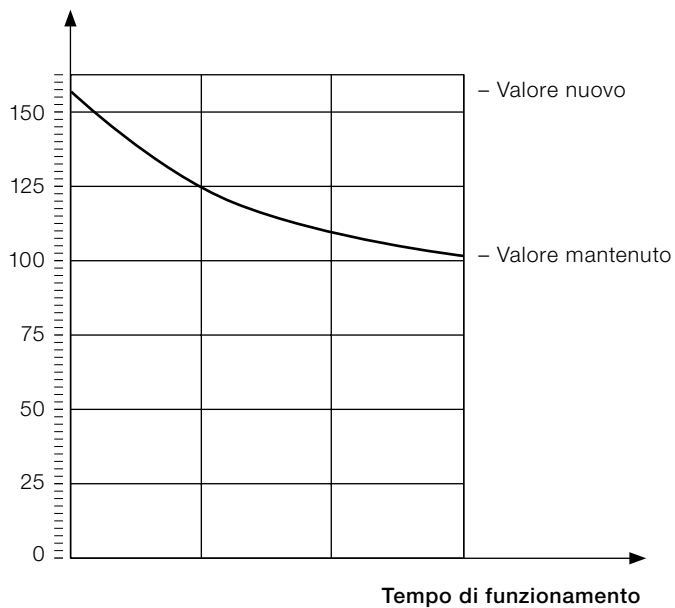
**Fattore di manutenzione:** moltiplicando il livello di illuminamento ad impianto nuovo per il fattore di manutenzione si ottiene l'illuminamento mantenuto.

Il fattore di manutenzione può essere calcolato individualmente; esso tiene conto del calo di flusso luminoso dovuto all'invecchiamento e all'usura di lampade, apparecchi e superfici perimetrali.

Il programma di manutenzione (vale a dire i cicli di pulizia e di sostituzione delle lampade e dell'impianto) deve essere documentato. Vedi anche capitolo 9 – checklist.



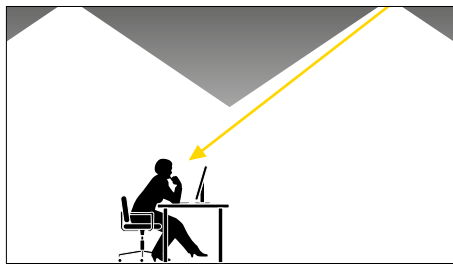
Illuminamento relativo (%)



Valore mantenuto = fattore di manutenzione x valore nuovo

## Abbagliamento – limitazione dell'abbagliamento

### Abbagliamento diretto



#### Cause

- Apparecchi d'illuminazione non schermati
- Superfici con forti brillanze

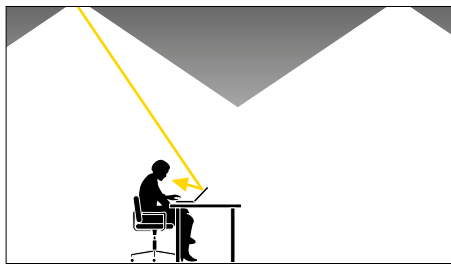
#### Effetti

- Calo di concentrazione
- Aumento del margine d'errore
- Stanchezza

#### Rimedi

- Apparecchi con luminanze limitate
- Schermature sulle finestre

### Abbagliamento riflesso



#### Cause

- Superfici riflettenti
- Apparecchi posizionati male
- Posti di lavoro posizionati male

#### Effetti

- Calo di concentrazione
- Aumento del margine d'errore
- Stanchezza

#### Rimedi

- Apparecchi e posti di lavoro disposti in sintonia
- Illuminazione indiretta
- Superfici opache

Le normative europee EN 12464 disciplinano l'illuminazione dei posti di lavoro negli ambienti interni.

Per valutare l'abbagliamento (fisiologico) le normative fanno ricorso al sistema unificato UGR (unified glare rating).

Il sistema UGR si basa su una formula applicata a tutti gli apparecchi di un impianto che possono contribuire all'effetto di abbagliamento.

I valori UGR degli apparecchi vengono calcolati seguendo una tabella fissata dalla norma CIE 117. Zumtobel fornisce il dato UGR per tutti i suoi apparecchi.

Nelle schede tecniche si trovano i valori di riferimento per ambienti di varie dimensioni.

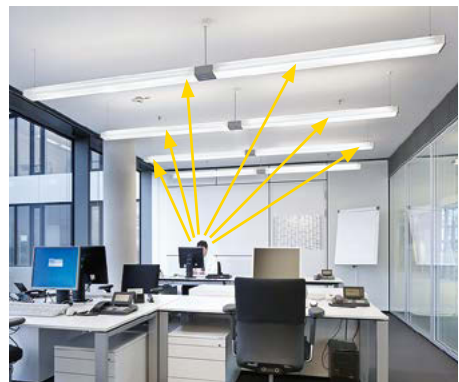
I valori UGR sono disponibili per ogni singolo prodotto e vengono specificati nella relativa scheda fotometrica.

Esempio: [www.zumtobel.com/42178787](http://www.zumtobel.com/42178787)  
(tab. fotometria)

### Valori limite UGR ( $UGR_L$ ) che non possono essere superati

$\leq 16$	disegni tecnici
$\leq 19$	lettura, scrittura, scuole, riunioni, lavoro al computer
$\leq 22$	industria e artigianato
$\leq 25$	lavori industriali grezzi
$\leq 28$	binari ferroviari, capannoni

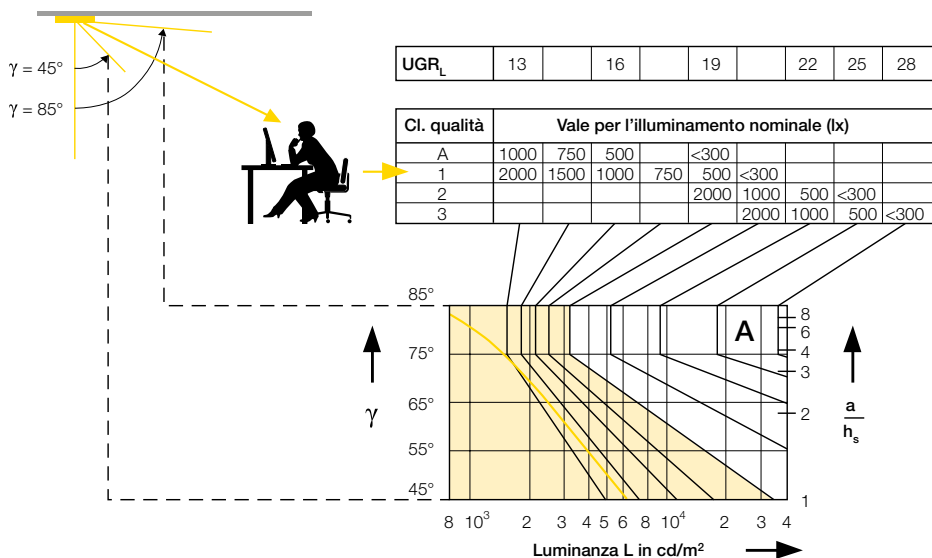
Le normative EN 12464 definiscono i valori limite UGR per le diverse attività e mansioni visive (vedi tabelle alle pagine 29–39).



$$UGR = 8 \log \left( \underbrace{\frac{0,25}{L_b}}_{(1)} \sum \underbrace{\frac{L^2 \Omega}{P^2}}_{(2)} \right)$$

Il metodo UGR considera la luminosità di pareti e soffitti (1) nonché di tutti gli apparecchi di un impianto che possono contribuire ad abbagliare (2). Il risultato è il cosiddetto valore UGR.

## 14 Riguardo ai requisiti qualitativi



Il metodo delle curve limite di luminanza considera la luminanza media da 45° a 85° ed anche lo stesso effetto abbagliante di un apparecchio.

Negli uffici per esempio è accettato come valore massimo UGR = 19. Tale valore corrisponde a una curva limite di classe 1 per 500 lx.

I valori UGR sono disponibili per ogni singolo prodotto e vengono specificati nella relativa scheda fotometrica. Esempio: [www.zumtobel.com/42178787](http://www.zumtobel.com/42178787) (tab. fotometria)

## Illuminamenti su soffitti e pareti

Se pareti e soffitti non sono illuminati l'ambiente ricava un effetto spiacevole. Viceversa le superfici luminose migliorano di molto l'atmosfera.

Per questo motivo le norme EN 12464 impongono un illuminamento minimo di 30 o 50 lx\* sui soffitti e di 50 o 75 lx\* sulle pareti. Sarebbe bene, anzi, superare di molto tali valori e prevedere almeno 175 lx sulle pareti.

\* in uffici, aule, ospedali

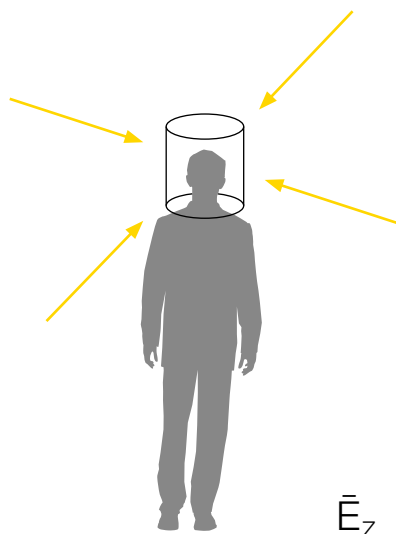


## Illuminamento cilindrico

Ciò che fa riconoscere nel migliore dei modi le persone e gli oggetti è l'illuminamento cilindrico ( $\bar{E}_z$ ), direttamente legato al cosiddetto modellato.

Negli ambienti dove si comunica, ad esempio,  $\bar{E}_z$  dovrebbe essere sempre di almeno 150 lx.

Il modellato è il rapporto fra illuminamento cilindrico ed orizzontale in un determinato punto. È consigliabile che tale rapporto sia compreso tra 0,3 e 0,6.



## Colorazione

La colorazione descrive l'aspetto cromatico della luce.

	Temperatura di colore	Aspetto	Associazione
<b>ww</b> (calda)	fino a 3300 K	rossiccio	caldo
<b>nw</b> (neutra)	3300–5300 K	bianco	neutro
<b>tw</b> (fredda)	da 5300 K	azzurro	freddo

Oltre ai colori delle superfici degli oggetti, è anche la tonalità della luce a formare l'atmosfera di un ambiente!

## Resa cromatica

Indice di resa cromatica $R_a$	$\geq 90$	80–89	70–79	60–69	40–59	20–39
Luce diurna	•					
LED	•	•	•			
Lampada alogena	•	•				
Lampada fluorescente compatta	•	•				
Lampada fluorescente	•	•	–	–	–	
Lampada a vapori di mercurio alta pressione				–	–	
Lampada a ioduri metallici	•	•		–		
Lampada a vapori di sodio alta pressione		•		–	–	–

– = Vietata o sconsigliata dall'ordinanza UE 245/2009 (EUP) a causa della poca efficienza e della resa cromatica insufficiente.

L'illuminamento medio è il valore aritmetico medio di illuminamenti puntiformi che vengono misurati con un luxmetro in condizioni ben definite e in un determinato reticolo.

### Strumenti di misurazione: tipologie e grado di precisione

- L: massima precisione; margine d'errore 3 %
- A: alta precisione; margine d'errore 5 %
- B: precisione media; margine d'errore 10 % (il minimo richiesto)

### Condizioni della misurazione

- Evitare luce diurna e altre sorgenti (misurare separatamente e sottrarre)
- Controllare la tensione di rete e la temperatura ambiente
- Utilizzare lampade nuove ma già collaudate (lampade a scarica 100 h)

### Reticolo e altezza di misurazione

Per verificare correttamente il risultato dell'impianto illuminotecnico, le norme fissano un reticolo di misurazione per gli ambienti di lavoro (EN 12464) e uno per gli ambienti sportivi (EN 1293).

- Luoghi di lavoro = 0,75 m, strutture sportive (pavimento) = 0,03 m
- Zone di passaggio, scale, parcheggi (pavimento) = 0,03 m
- Illuminamento cilindrico = 1,2 m
- Reticolo di misurazione: quadrati identici alla copertura
- Reticolo di misurazione non identico a quello del posizionamento apparecchi

Campo di misurazione	Interdistanza punti reticolo
1 m	0,2 m
5 m	0,6 m
10 m	1 m
50 m	3 m
100 m	5 m



## 18 Tipi d'illuminazione

### Illuminazione diretta

- Molto direzionata
- Rigida schermatura a determinati angoli
- Soffitto scuro (effetto caverna)
- Rigida disposizione dei posti di lavoro
- Efficienza energetica sul piano di lavoro



### Illuminazione indiretta

- Luce di tipo diffuso
- L'ambiente appare più alto
- Assenza di abbagliamenti
- Libera disposizione dei posti di lavoro
- Scarsa efficienza energetica



### **Illuminazione diretta/indiretta**

- Effetto piacevole dell'ambiente
- Molto gradita dagli utenti
- Buoni rapporti di contrasto
- Disposizione flessibile dei posti di lavoro (componente indiretta > 60 %)



### **Luce Morbida**

- Luce diretta/indiretta da apparecchi incassati
- Libera disposizione dei posti di lavoro
- Assenza di abbagliamenti
- Luminanze limitate a tutte le angolature
- Effetto simile a quello della luce diurna



Il fatto che le norme EN 12464 si esprimano in termini di compiti visivi apre nuove prospettive al progetto e alla composizione della luce.

Infatti diventa possibile definire la quantità e la qualità della luce per ogni singola zona di un ambiente di lavoro.

Le concezioni illuminotecniche orientate sui posti di lavoro costituiscono un efficace strumento per variare ulteriormente le possibilità. Non solo, ma permettono anche di destinare parte del budget al miglioramento del comfort e dell'atmosfera.

### **Funzione visiva**

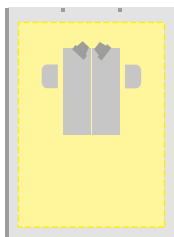
L'illuminazione orientata sui posti di lavoro fornisce una luce nella giusta quantità e nella miglior qualità possibile per ogni esigenza visiva specifica. Uniformità, limitazione di abbagliamento e riflessi, buona resa del contrasto e ombreggiatura sono tutti requisiti da calibrare sul tipo di attività svolta. In altre parole l'illuminazione non si basa sulla geometria di un locale bensì sulle necessità delle persone.

### **Effetto emotivo e biologico**

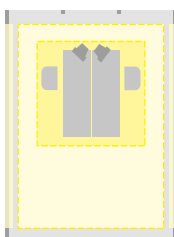
Concentrare l'illuminazione in zone ben delimitate significa risparmiare costi sia d'investimento che d'esercizio. Le finanze risparmiate potranno così essere destinate a migliorare il comfort dell'ambiente, per esempio predisponendo suggestivi accenti di luce, pareti illuminate o scenari dinamici.

### **Efficienza energetica ideale**

I grandi edifici riservano un enorme potenziale di ottimizzazione energetica. Se l'illuminazione si concentra sistematicamente sulle singole mansioni visive (task area), gli illuminamenti medi potranno essere ridotti e con essi il consumo energetico medio. Un sistema di gestione che sfrutti la luce diurna e che segnali le presenze con opportuni sensori aumenta ulteriormente l'effetto di risparmio.



Le concezioni illuminotecniche applicate a un intero ambiente non tengono conto né delle singole zone di lavoro né delle differenti esigenze visive, limitandosi a presupporre la mansione visiva più complessa. La disposizione dei posti di lavoro non è definita e l'intero ambiente dispone di una luce uniforme di qualità invariata.



Concentrando l'illuminazione sulle singole mansioni visive si può comporre la luce in maniera diversificata. Ad esempio con pareti illuminate per rendere il locale otticamente più aperto, oppure predisponendo dinamismi che migliorano la qualità visiva.

**Human aspects + Energy efficiency =  
Humanergy Balance**

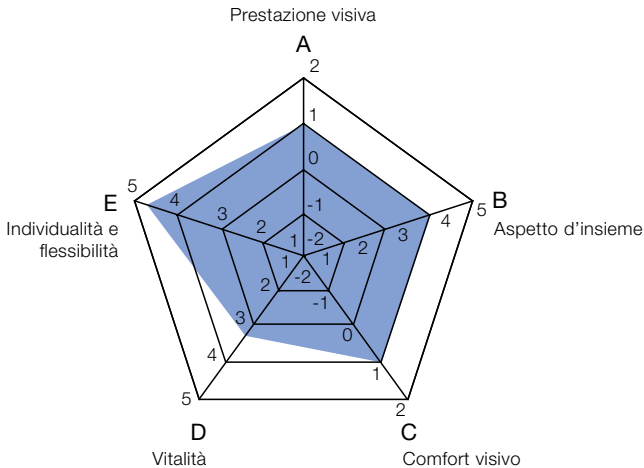
«Humanergy Balance» è la filosofia che cerca l'equilibrio tra i due aspetti dell'illuminazione e che permette di valutarli: ELI, l'indicatore della qualità di luce, ne considera l'effetto fisico e psichico sulle persone. LENI, l'indicatore di efficienza energetica, valuta invece gli aspetti economici ed ecologici della luce.

### Valutazione esauriente della qualità di luce (ELI)

Il fattore ELI (Ergonomic Lighting Indicator) permette di quantificare la qualità della luce servendosi di cinque requisiti che la descrivono.

Ricorrendo a un'apposita checklist si elencano i singoli criteri che vengono poi raffigurati in un diagramma esagonale. Il risultato migliore è quello che coincide con il perimetro più esterno.

Esempio di una valutazione ELI con relativo diagramma esagonale:



L'indicatore LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) fornisce il dato di consumo energetico reale di un impianto, espresso in kWh per metro quadrato all'anno.

LENI si basa sulle disposizioni normative EN 15193 (Valutazione energetica di edifici – requisiti energetici dell'illuminazione).

### Formula per calcolare il consumo energetico dell'illuminazione

$$\text{LENI} = \frac{\sum (P_n \times F_c) \times \{(t_D \times F_o \times F_D) + (t_N \times F_c)\}}{A} \text{ [kWh/(anno} \times \text{m}^2\text{)]}$$

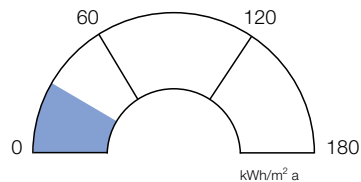
Senza entrare nel dettaglio dei singoli parametri, i fattori rilevanti da considerare sono:

- la potenza installata ( $P_n$ )
- moltiplicata per il tempo di utilizzo annuo di giorno ( $t_D$ ) e di notte ( $t_N$ )
- ridotta dai fattori ( $\leq 1$ ) per il comando basato sulla luce diurna ( $F_D$ ), sulla segnalazione di presenza ( $F_o$ ) e su una luce costante ( $F_c$ ) (ad es. maintenance control)
- la superficie considerata ( $A$ )

Al fattore LENI bisogna aggiungere l'energia destinata alla carica dell'illuminazione di emergenza e quella consumata in standby.

### Un effetto positivo sulla riduzione del consumo energetico è dato dai seguenti fattori:

- comando sensato dell'illuminazione
- sfruttamento della luce diurna
- utilizzo di segnalatori di presenza
- gestione intelligente degli orari
- lampade con efficienza energetica
- apparecchi e soluzioni illuminotecniche pensate per la destinazione specifica
- comando di luce costante (maintenance control)



Consumo energetico in kWh/(m<sup>2</sup> anno)

### **Prestazione visiva**

Un'illuminazione a norma è fondamentale per soddisfare le esigenze visive e per eseguire le attività. Con il rispetto dei criteri qualitativi classici si garantisce che le condizioni visive siano quelle giuste.

- Livello d'illuminazione
- Uniformità degli illuminamenti
- Resa cromatica
- Evitare ombre troppo pronunciate
- Resa dei contrasti
- Abbagliamento fisiologico

### **Aspetto d'insieme**

La luce serve non soltanto a vedere ma anche a farsi vedere: è quanto accade ad esempio nelle architetture rappresentative. La luce può servire ad orientarsi, o a rendere gradito un ambiente sin dalla prima impressione.

- Concezione architettonica
- Concezione mentale
- Aiuto all'orientamento
- Gerarchia percettiva
- Effetto esterno
- Materiale
- Protezione degli apparecchi
- Protezione da radiazioni nocive

### **Comfort visivo**

La luce non serve soltanto nel luogo esatto dell'esigenza visiva ma anche per percepire un intero ambiente. Per questo motivo ogni locale dovrebbe avere una luminosità uniforme ed equilibrata.

- Distribuzione armoniosa delle brillanze
- Differenze di luminanze
- Plasticità/modellato
- Abbagliamento psicologico
- Uniformità degli illuminamenti nelle zone circostanti al campo visivo
- Senso di sicurezza
- Luce artificiale integrata dalla luce diurna
- Alimentatori senza brusii

## Vitalità

La luce influenza profondamente lo stato di benessere e di attività dell'uomo. Senza contare che ha effetti positivi sulla salute e che sostiene i processi biologici.

- Benessere
- Attività e stimolo
- Ritmo circadiano
- Luce simile a quella diurna
- Evitare punti pericolosi
- Evitare radiazioni termiche
- Campi elettromagnetici

## Individualità e flessibilità

Le differenti esigenze visive, le attività o anche gli orari di utilizzo richiedono condizioni di luce sempre diverse. I sistemi di comando e i sensori aiutano gli utenti a variare l'illuminazione secondo le proprie esigenze.

- Intervento personale con interruttori e dimming
- Scelta della scena di luce
- Segnalazione di presenza
- Comando basato sulla luce diurna
- Scelta dell'atmosfera
- Flessibilità in caso di ristrutturazioni
- Sfera privata

L'applicazione dei diagrammi è descritta al capitolo 9 – Checklist.





## Valori orientativi per l'illuminazione di interni ed esterni

---

<b>Valori orientativi per l'illuminazione di luoghi di lavoro in ambienti interni o esterni e in strutture sportive</b>	28
<hr/>	
<b>Interni</b>	29
Zone generiche e di passaggio in edifici	29
Attività industriali e artigianali	29
Uffici	34
Negozi	34
Aree pubbliche	34
Strutture didattiche	35
Strutture sanitarie	35
Zone di passaggio	37
Strutture sportive	38
<hr/>	
<b>Luoghi di lavoro all'aperto</b>	40
Zone generiche e di passaggio in luoghi di lavoro all'aperto	40
Aeroporti	40
Cantieri	40
Distributori di carburante	40
Impianti industriali e magazzini	40
Piattaforme petrolifere	41
Parcheggi	41
Impianti industriali petrolchimici e a rischio	41
Centrali di energia, gas, elettricità	41
Ferrovie e rotaie	42
Segherie	42

---

## 28 Valori orientativi per l'illuminazione di luoghi di lavoro in ambienti interni o esterni e in strutture sportive

Tabelle e valori sono estratti dalle normative europee.

«**Illuminazione di luoghi di lavoro in interni**», **EN 12464-1** (giugno 2011)

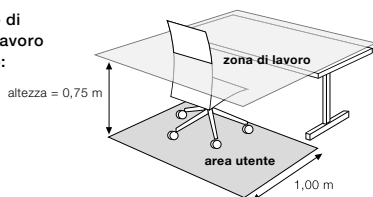
«**Illuminazione di luoghi di lavoro in esterni**», **EN 12464-2** (ottobre 2007)

«**Illuminazione di strutture sportive**», **EN 12193** (aprile 2008)

### Le tabelle fissano i seguenti limiti:

In corrispondenza della mansione visiva non si può scendere sotto il **livello di illuminamento mantenuto  $\bar{E}_m$** . Nel caso l'esatta posizione non sia nota, il valore previsto andrà applicato a tutto l'ambiente oppure a una zona di lavoro definita.

Esempio di zona di lavoro in ufficio:



I **fattori di manutenzione** possono essere calcolati individualmente seguendo le specifiche del produttore (vedi anche capitolo 9 – checklist).

Nel caso non siano disponibili dati particolari specifici sulla manutenzione, in presenza di tecnologie moderne e ipotizzando interventi ogni tre anni si consiglia di adottare i seguenti fattori di manutenzione:

**0,67 in ambienti molto puliti e 0,50 dove si sviluppa una certa sporcizia.**

Le norme EN 12464 prevedono che il progettista documenti sia il fattore che lo stesso programma di manutenzione.

**$UGR_L$**  è il limite massimo previsto per la limitazione dell'abbagliamento. Il valore UGR progettato deve essere necessariamente inferiore a tale limite.

L'uniformità  **$U_o$**  è il rapporto tra l'illuminamento minimo  $E_{min}$  e quello medio  $\bar{E}$  sulla superficie esaminata. Il dato costituisce un valore minimo.

**$R_a$**  è il valore minimo di resa cromatica. Le lampade scelte devono possedere un valore  $R_a$  uguale o maggiore.

## Tipo di interno, mansione o attività

Zone di passaggio o generiche in edifici		$\bar{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Zone di passaggio in edifici	Corridoi e zone di passaggio	100	28	0,40	40
	Scale, scale mobili, tapis roulant	100	25	0,40	40
	Ascensori, montacarichi	100	25	0,40	40
	Rampe di carico e scarico	150	25	0,40	40
Ambienti di servizio, pausa, pronto soccorso	Cucinotti, mense	200	22	0,40	80
	Sale per pause	100	22	0,40	80
	Sale per esercizi fisici di relax	300	22	0,40	80
	Guardaroba, spogliatoi, bagni, toilettes	200	25	0,40	80
	Ambienti sanitari	500	19	0,60	80
Ambienti di controllo	Sale di assistenza medica	500	16	0,60	90
	Sale di impianti e comandi	200	25	0,40	60
Depositi e cantine	Uffici postali, fax, centralinisti	500	19	0,60	80
	Magazzini e depositi	100	25	0,40	60
Magazzini a scaffali (alti)	Postazioni di imballaggio e spedizione	300	25	0,60	60
	Corsie senza passaggio di persone	20	-	0,40	40
	Corsie con passaggio di persone	150	22	0,40	60
	Postazioni di comando	150	22	0,60	80
	Fronte scaffali (alti)	200	-	0,40	60
<b>Attività industriali e artigianali</b>					
Agricoltura	Carico e manovra di macchinari	200	25	0,40	80
	Stalle normali	50	-	0,40	40
	Stalle speciali o per animali malati	200	25	0,60	80
	Preparazione di mangime, mungitura, pulizia macchinari	200	25	0,60	60
Panifici	Locali di preparazione e panificazione	300	22	0,60	80
	Rifiniture, glasse, guarnizioni	500	22	0,70	80
Cemento e derivati, calcestruzzo, mattoni	Asciugatura	50	28	0,40	20
	Preparazione di materiali, lavori con forni e miscelatori	200	28	0,40	40
	Lavori generali con macchinari	300	25	0,60	80
	Stampi grezzi	300	25	0,60	80
Ceramiche, piastrelle, vetro e derivati	Asciugatura	50	28	0,40	20
	Preparazione di materiali, lavori con le macchine	300	25	0,60	80
	Smaltare, impregnare, pressare, dare forma a parti semplici, vetrinare, soffiare il vetro	300	25	0,60	80
	Levigare, incidere, lucidare vetro, dare forma a piccole parti, produrre strumenti di vetro	750	19	0,70	80
	Levigare vetri ottici, cristallo, incidere e levigare a mano	750	16	0,70	80



**Tipo di interno, mansione o attività**

		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Ceramiche, piastrelle, vetro e derivati	Rifiniture come limare decorazioni, pitturare a mano	1000	16	0,70	90
	Produzione e lavorazione di pietre sintetiche	1500	16	0,70	90
Industria chimica, plastiche e gomma	Impianti tecnici telecomandati	50	-	0,40	20
	Impianti tecnici con interventi manuali occasionali	150	28	0,40	40
	Posti di lavoro sempre occupati in impianti tecnici	300	25	0,60	80
	Laboratori, locali di misurazioni precise	500	19	0,60	80
	Produzione di medicinali	500	22	0,60	80
	Produzione di pneumatici	500	22	0,60	80
	Controllo colori	1000	16	0,70	90
	Tagli, finiture, controlli	750	19	0,70	80
Industria elettrotecnica ed elettronica	Produzione di cavi e conduttori	300	25	0,60	80
	Avvolgimento di bobine				
	- grosse	300	25	0,60	80
	- medie	500	22	0,60	80
	- piccole	750	19	0,70	80
	Incapsulamento di bobine	300	25	0,60	80
	Galvanizzazione	300	25	0,60	80
	Lavori di assemblaggio				
	- grezzi, ad es. grossi trasformatori	300	25	0,60	80
	- di media difficoltà, ad es. circuiti	500	22	0,60	80
	- di precisione, ad es. telefoni, radio, prodotti IT (computer)	750	19	0,70	80
	- di alta precisione, ad es. strumenti di misurazione, chip	1000	16	0,70	80
	Laboratori elettronici, controlli, tarature	1500	16	0,70	80
Industria alimentare	Posti e zone di lavoro				
	- in birrifici				
	- lavaggio, imbottigliamento, pulizia, cottura, asciugatura, fermentazione				
	- cottura in fabbriche di cioccolata e conserve				
	- lavori in zuccherifici				
	- asciugatura di tabacchi, fermentazione	200	25	0,40	80
	Cernita e lavaggio di prodotti, macinatura, miscelazione, confezionamento	300	25	0,60	80
	Posti di lavoro e zone critiche in macelli e macellerie, caseifici, mulini, raffinamento di zucchero	500	25	0,60	80
	Taglio e cernita di frutta e verdura	300	25	0,60	80
	Lavoro di cucina, preparazione di specialità gastronomiche, sigari e sigarette	500	22	0,60	80
Controllo di vasi e bottiglie, controllo prodotti, guarnizioni, cernite	500	22	0,60	80	

## Tipo di interno, mansione o attività

		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Industria alimentare	Laboratori	500	19	0,60	80
	Controllo colori	1000	16	0,70	90
Fonderie	Sottopassi calpestabili, cantine	50	-	0,40	20
	Pedane	100	25	0,40	40
	Lavorazione di sabbia	200	25	0,40	80
	Pulitura di fusioni	200	25	0,40	80
	Postazioni su forni e miscelatori	200	25	0,40	80
	Fonderie	200	25	0,40	80
	Punti di svuotamento	200	25	0,40	80
	Stampi a macchina	200	25	0,40	80
	Stampi a mano	300	25	0,60	80
	Pressofusioni	300	25	0,60	80
	Costruzione di modelli	500	22	0,60	80
Parrucchieri	Cura capelli	500	19	0,60	90
Gioielleria	Lavorazione di pietre preziose	1500	16	0,70	90
	Produzione di gioielli	1000	16	0,70	90
	Orologeria (lavoro manuale)	1500	16	0,70	80
	Orologeria (lavoro automatico)	500	19	0,60	80
Lavanderie e puliture chimiche	Entrata merci e cernita	300	25	0,60	80
	Lavaggio e pulitura chimica	300	25	0,60	80
	Stiratura e pressatura	300	25	0,60	80
	Controllo e migliorie	750	19	0,70	80
Pellami e cuoio	Lavori con botti, tinozze e contenitori	200	25	0,40	40
	Raschiatura, lucidatura, follatura di pellami	300	25	0,40	80
	Lavori di sellai, calzaturificio: cucitura, lucidatura, pressatura e taglio	500	22	0,60	80
	Cernita	500	22	0,60	90
	Tintura di pellami (a macchina)	500	22	0,60	80
	Controllo qualità	1000	19	0,70	80
	Controllo colori	1000	16	0,70	90
	Calzaturificio	500	22	0,60	80
	Fabbricazione di guanti	500	22	0,60	80
	Lavorazione dei metalli	Forgiature normali	200	25	0,60
	Forgiature complesse	300	25	0,60	80
	Saldature	300	25	0,60	80
	Lavori alle macchine medi e grezzi: tolleranze $\geq 0,1$ mm	300	22	0,60	80
	Lavori di precisione alle macchine: tolleranze $< 0,1$ mm	500	19	0,70	80
	Contrassegno, controllo	750	19	0,70	80



### Tipo di interno, mansione o attività

		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Lavorazione dei metalli	Fabbricazione di fili, tubi, stampi a freddo	300	25	0,60	80
	Lavorazione di lamiere pesanti: spessore $\geq$ 5 mm	200	25	0,60	80
	Lavorazione di lamiere leggere: spessore < 5 mm	300	22	0,60	80
	Fabbricazione di utensili e attrezzi	750	19	0,70	80
	Lavori di assemblaggio:				
	– grezzi	200	25	0,60	80
	– medi	300	25	0,60	80
	– di fino	500	22	0,60	80
	– di precisione	750	19	0,70	80
	Galvanizzazione	300	25	0,60	80
Finitura di superfici e verniciatura	750	25	0,70	80	
Industria e prodotti della carta	Costruzione di dispositivi e attrezzi, meccanica di precisione e micromeccanica	1000	19	0,70	80
	Lavori con molazze, olandesi, levigatrici di legno	200	25	0,40	80
	Produzione e lavorazione di carta o cartone	300	25	0,60	80
Centrali di energia	Lavori di legatoria, ad es. piegatura, cernita, incollatura, taglio, cucitura	500	22	0,60	80
	Impianti di alimentazione	50	–	0,40	20
	Cisterne	100	28	0,40	40
	Sale macchine	200	25	0,40	80
	Locali secondari come sale pompe, condensatori, quadri elettrici (dentro edifici)	200	25	0,40	60
Tipografie	Quadri di comando	500	16	0,70	80
	Tagli, dorature, conio, incisione di cliché, lavori su pietre e lastre, macchine di stampa, produzione di matrici	500	19	0,60	80
	Cernita della carta e stampa manuale	500	19	0,60	80
	Tipografia, ritocco, litografia	1000	19	0,70	80
	Controllo di stampe a colori	1500	16	0,70	90
Industria siderurgica, acciaierie, laminatoi	Siderografia, calcografia	2000	16	0,70	80
	Impianti di produzione senza interventi manuali	50	–	0,40	20
	Impianti di produzione con interventi manuali occasionali	150	28	0,40	40
	Impianti di produzione con interventi manuali continui	200	25	0,60	80
	Depositi di bramma	50	–	0,40	20
	Altoforni	200	25	0,40	20
	Impianti di rullatura, verricelli, tagli	300	25	0,60	40
	Pedane di comando e di controllo	300	22	0,60	80
	Posti di test, ispezione e misurazione	500	22	0,60	80
	Sottopassi, scantinati etc.	50	–	0,40	20

## Tipo di interno, mansione o attività

		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Produzione e lavorazione tessile	Posti di lavoro in corrispondenza dei bagni, apertura di pezze	200	25	0,60	60
	Cardare, lavare, stirare, lavorare con lupo apritore, tagliare, pettinare, spianare, preparare modelli, predisporre l'ordito, filare juta e canapa	300	22	0,60	80
	Filare, ritorcere, avvolgere, intrecciare	500	22	0,60	80
	Orditura, tessitura, lavoro a maglia	500	22	0,60	80
	Cucito, maglieria, montaggio di punti	750	22	0,70	80
	Progetto, disegno di modelli	750	22	0,70	90
	Conciare, tingere	500	22	0,60	80
	Locali di asciugatura	100	28	0,40	60
	Stampa automatica di tessuti	500	25	0,60	80
	Intrecci di bottoni	1000	19	0,70	80
	Controllo di colori e stoffe	1000	16	0,70	90
	Intrecci artistici	1500	19	0,70	90
	Fabbricazione di cappelli	500	22	0,60	80
	Industria automobilistica e autoriparazioni	Costruzione di carrozzerie e assemblaggio	500	22	0,60
Verniciature, cabine a spruzzo, cabine di lucidatura		750	22	0,70	80
Verniciature: correzioni, ispezioni		1000	19	0,70	90
Imbottiture		1000	19	0,70	80
Controllo finale		1000	19	0,70	80
Interventi generici, riparazioni e controlli		300	22	0,60	80
Lavorazione del legno e falegnameria	Lavori automatici come ad es. asciugatura o produzione di laminati	50	28	0,40	40
	Cabine di vapore	150	28	0,40	40
	Seghe	300	25	0,60	60
	Piallature, incollature, assemblaggi	300	25	0,60	80
	Levigature, verniciature, modellismo	750	22	0,70	80
	Lavori con macchinari come ad es. tornire, scanalare, rettificare, eseguire fughe, tagliare, segare, fresare	500	19	0,60	80
	Cernita di legni per impiallaccature	750	22	0,70	90
	Intarsi, mosaici	750	22	0,70	90
	Controllo qualità	1000	19	0,70	90



**Tipo di interno, mansione o attività**

Uffici		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
	Archivio, copisteria etc.	300	19	0,40	80
	Scrivere, leggere, scrivere a macchina, elaborazione dati	500	19	0,60	80
	Disegno tecnico	750	16	0,70	80
	Postazioni CAD	500	19	0,60	80
	Sale conferenze e riunioni	500	19	0,60	80
	Banchi reception	300	22	0,60	80
	Archivi	200	25	0,40	80
<b>Negozi</b>					
	Aree di vendita	300	22	0,40	80
	Zone casse	500	19	0,60	80
	Banchi di confezionamento	500	19	0,60	80
<b>Aree pubbliche</b>					
Zone generiche	Sale d'ingresso	100	22	0,40	80
	Guardaroba	200	25	0,40	80
	Sale d'attesa	200	22	0,40	80
	Casse/sportelli	300	22	0,60	80
Ristoranti e hotel	Banchi reception, portinerie	300	22	0,60	80
	Cucine	500	22	0,60	80
	Sale ristoranti, sale funzionali	-	-	-	80
	Ristoranti self service	200	22	0,40	80
	Buffet	300	22	0,60	80
	Sale conferenze (meglio con luce regolabile)	500	19	0,60	80
	Corridoi	100	25	0,40	80
Teatri, sale da concerto, cinema, sale manifestazioni	Sale prove	300	22	0,60	80
	Guardaroba	300	22	0,60	90
	Platee - manutenzione, pulizia	200	22	0,50	80
	Palcoscenici - costruzione	300	25	0,40	80
Padiglioni fieristici ed espositivi	Illuminazione generale	300	22	0,40	80
Musei	Oggetti non sensibili alla luce			secondo le esigenze espositive	
	Oggetti sensibili alla luce				
Librerie	Scaffali di libri	200	19	0,40	80
	Zone di lettura	500	19	0,60	80
	Banconi	500	19	0,60	80
Garages pubblici	Entrata/uscita veicoli (di giorno)	300	25	0,40	40
	Entrata/uscita veicoli (di notte)	75	25	0,40	40
	Passaggi veicoli	75	25	0,40	40
	Posti auto	75	-	0,40	40
	Sportelli	300	19	0,60	80

## Tipo di interno, mansione o attività

Strutture didattiche		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Scuole materne, giardini d'infanzia (prescolastici)	Sale gioco	300	22	0,40	80
	Sale presepi	300	22	0,40	80
	Sale bricolage (lavori manuali)	300	19	0,60	80
Centri didattici	Aule, sale seminari (meglio con luce regolabile)	300	19	0,60	80
	Aule per corsi serali/adulti (meglio con luce regolabile)	500	19	0,60	80
	Aule universitarie (meglio con luce regolabile)	500	19	0,60	80
	Lavagne nere, verdi o bianche	500	19	0,70	80
	Banchi dimostrativi	500	19	0,70	80
	Aule di disegno	500	19	0,60	80
	Aule di disegno in scuole d'arte	750	19	0,70	90
	Aule di disegno tecnico	750	16	0,70	80
	Aule di esercitazioni e laboratori	500	19	0,60	80
	Aule per lavori manuali	500	19	0,60	80
	Officine	500	19	0,60	80
	Aule per prove di musica	300	19	0,60	80
	Aule di computer	300	19	0,60	80
	Laboratori linguistici	300	19	0,60	80
	Officine di preparazioni	500	22	0,60	80
	Sale d'ingresso	200	22	0,40	80
	Corridoi e passaggi	100	25	0,40	80
	Scale	150	25	0,40	80
	Sale di riunioni e aree comuni per studenti	200	22	0,40	80
	Sale docenti	300	19	0,60	80
	Biblioteche: scaffali libri	200	19	0,60	80
	Biblioteche: zone di lettura	500	19	0,60	80
	Raccolte di materiale didattico	100	25	0,40	80
	Palestre, sale ginnastica, piscine	300	22	0,60	80
	Mense scolastiche	200	22	0,40	80
	Cucine	500	22	0,60	80
<b>Strutture sanitarie</b>					
Ambienti generici	Sale d'attesa	200	22	0,40	80
	Corridoi: di giorno	100	22	0,40	80
	Corridoi: pulizie	100	22	0,40	80
	Corridoi: di notte	50	22	0,40	80
	Corridoi multifunzionali	200	22	0,60	80
	Sale di soggiorno diurno	200	22	0,60	80



### Tipo di interno, mansione o attività

		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Ambienti generici	Ascensori per il pubblico	100	22	0,60	80
	Ascensori di servizio	200	22	0,60	80
Sale del personale	Sale di servizio	500	19	0,60	80
	Sale di soggiorno del personale	300	19	0,60	80
Camere di degenza	Illuminazione generale (sul pavimento)	100	19	0,40	80
	Illuminazione di lettura	300	19	0,70	80
	Visite mediche semplici	300	19	0,60	80
	Visite mediche con terapie	1000	19	0,70	90
	Illuminazione notturna e di orientamento	5	-	-	80
	Bagni e toilettes dei pazienti	200	22	0,40	80
Sale di visite mediche (generiche)	Illuminazione generale	500	19	0,60	90
	Visite mediche con terapie	1000	19	0,70	90
Sale di visite oculistiche	Illuminazione generale	500	19	0,60	90
	Visite all'occhio esterno	1000	-	-	90
	Test oculistici di lettura e colori	500	16	0,70	90
Sale di visite otorinolaringoiatriche	Illuminazione generale	500	19	0,60	90
	Visite alle orecchie	1000	-	-	90
Sale di diagnostica con immagini	Illuminazione generale	300	19	0,60	80
	Diagnostica con schermi, ingrandimenti e sistemi televisivi	50	19	-	80
Sale parti	Illuminazione generale	300	19	0,60	80
	Visite mediche con terapie	1000	19	0,70	80
Sale terapie (generiche)	Dialisi (meglio con luce regolabile)	500	19	0,60	80
	Dermatologia	500	19	0,60	90
	Endoscopia	300	19	0,60	80
	Bendaggi	500	19	0,60	80
	Bagni terapeutici	300	19	0,60	80
	Massoterapie e radiazioni	300	19	0,60	80
	Reparti operatori	Preparazione e risveglio	500	19	0,60
Terapie intensive	Sale operatorie	1000	19	0,60	90
	Zona operatoria				-
	Illuminazione generale (sul pavimento)	100	19	0,60	90
Odontoiatria	Visite semplici (sul letto)	300	19	0,60	90
	Visite con terapie (sul letto)	1000	19	0,70	90
	Controllo notturno	20	19	-	90
	Illuminazione generale (senza abbagliare il paziente)	500	19	0,60	90
	Zona paziente	1000	-	0,70	90
	Zona operatoria	-	-	-	-
	Analisi del bianco dei denti	-	-	-	-

## Tipo di interno, mansione o attività

		$\dot{E}_m$	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
Laboratori e farmacie	Illuminazione generale	500	19	0,60	80
	Controllo colori	1000	19	0,70	90
Ambienti asettici	Locali di sterilizzazione	300	22	0,60	80
	Locali di disinfezione	300	22	0,60	80
Autopsie e obitori	Illuminazione generale	500	19	0,60	90
	Tavoli di autopsia	5000	-	-	90
<b>Zone di passaggio pubblico</b>					
Aeroporti	Arrivi e partenze, uscita bagagli	200	22	0,40	80
	Zone di passaggio, scale mobili, tapis roulant	150	22	0,40	80
	Banchi informazioni, banchi check-in	500	19	0,70	80
	Controllo passaporti	500	19	0,70	80
	Sale d'attesa	200	22	0,40	80
	Custodia bagagli	200	25	0,40	80
	Controlli di sicurezza	300	19	0,60	80
	Torri di controllo	500	16	0,60	80
	Hangar per test e riparazioni	500	22	0,60	80
	Aree di controllo motori	500	22	0,60	80
	Zone di misurazione negli hangar	500	22	0,60	80
Strutture ferroviarie	Binari interamente chiusi con poca presenza di persone	100	-	0,40	40
	Binari interamente chiusi con forte presenza di persone	200	-	0,50	60
	Sottopassaggi con poca presenza di persone	50	28	0,50	40
	Sottopassaggi con forte presenza di persone	100	28	0,50	40
	Sportelli e sale stazioni	200	28	0,50	40
	Sportelli e uffici biglietti o bagagli	300	19	0,50	80
	Sale d'attesa	200	22	0,40	80
	Ingressi, sale stazioni	200	-	0,40	80
	Posti di manovra	200	28	0,40	60
	Tunnel d'accesso	50	-	0,40	20
	Capannoni di manutenzione	300	22	0,50	60



## Tipo di interno, mansione o attività

### Strutture sportive

I dati che seguono sono previsti per la classe di competizione I (per le classi II e III i requisiti sono inferiori)

I valori  $\bar{E}_m$  e  $R_a$  sono a norma EN 12193

I dati per le attività sportive scolastiche sono estratti dalle EN 12464

È raccomandabile adottare un indice  $R_a$  di minimo 80

Per l'illuminazione di allenamenti va rispettato di regola un valore  $UGR_L$  pari a 22

		$\bar{E}_m$	$R_a$
Strutture sportive	Aerobica/danza	500	60
	Anelli	750	60
	Arrampicata	500	60
	Atletica leggera (tutte le discipline)	500	60
	Badminton	750	60
	Basket	750	60
	Biliardo	750	80
	Birilli	200	60
	Bocce	300	60
	Boule	300	60
	Bowling	200	60
	Bowls	500	60
	Boxe (competizioni/allenamenti)	2000/300	80
	Calcio (indoor/calciotto)	750	60
	Ciclismo (su pista)	750	60
	Cricket	750	60
	Curling (campo di gioco/traguardo)	300/200	60
	Danza (aerobica/fitness)	500	60
	Darts	200	60
	Eishockey	750	60
	Equitazione	500	60
	Floorball	750	60
	Ginnastica (libera, attrezzi)	500	60
	Ginnastica ritmica	500	60
	Hockey	750	60
	Judo	750	60
	Lotta (Kendo/Karate)	750	60
	Nuoto	500	60
	Pallamano	750	60
	Pallapugno	750	60
	Pallarete (goalball)	750	60
	Pallavolo	750	60
Pattinaggio a rotelle	500	60	

## Tipo di interno, mansione o attività

		$\bar{E}_m$	$R_a$
Strutture sportive	Pattinaggio artistico	750	60
	Pattinaggio di velocità (400 m e pista)	500	60
	Petanque	300	60
	Pingpong	750	60
	Racketball	750	60
	Rete cricket	1500	60
	Scherma	750	60
	Snooker	750	80
	Sollevamento pesi	750	60
	Sport scolastico	750	60
	Sport scolastico (generale)	300	80
	Sport scolastico con piscine (generale)	300	80
	Squash	750	60
	Tennis	750	60
	Tiro al bersaglio	200	60
Tiro con l'arco	200	60	



**Tipo di luogo di lavoro, mansione o attività all'aperto**

<b>Zone generiche e di passaggio in luoghi di lavoro all'aperto</b>	$\bar{E}_m$	$R_a$
Passaggi esclusivamente pedonali	5	20
Passaggi di mezzi in lento movimento (max. 10 km/h), ad es. biciclette, furgoni, scavatrici	10	20
Passaggio regolare di autoveicoli (max. 40 km/h)	20	20
Passaggio di pedoni, manovre di autoveicoli, punti di carico e scarico	50	20
<b>Aeroporti</b>		
Zone adiacenti ad hangar	20	20
Zone adiacenti ai terminal	30	40
Zone di carico	50	40
Depositi carburanti	50	40
Aree di manutenzione velivoli	200	60
<b>Cantieri</b>		
Sgomberi, carichi e scarichi	20	20
Zone costruzioni, posa di tubazioni, trasporto, lavori ausiliari, deposito	50	20
Montaggio di strutture portanti, casseforme e prefabbricati, posa di cavi e tubature elettriche	100	40
Giunzione di strutture portanti, installazione complessa di cavi elettrici, macchinari e alimentazioni	200	40
<b>Distributori di carburante</b>		
Zone di parcheggio autoveicoli	5	20
Entrata/uscita: poca luminosità (ad es. in periferia o zone rurali)	20	20
Entrata/uscita: molta luminosità (ad es. in città)	50	20
Aree di servizio come controllo pneumatici o livello acqua	150	20
Punti di lettura di strumenti di misurazione	150	20
<b>Impianti industriali e magazzini</b>		
Manovramento temporaneo di materiali ingombranti, carico e scarico	20	20
Manovramento continuo di materiali ingombranti, carico e scarico, raggio d'azione di gru, piattaforme di carico aperte	50	20
Letture di scritte, piattaforme di carico coperte, uso di attrezzi, produzione di prefabbricati di cemento armato	100	20
Installazioni complesse di macchinari, tubature e impianti elettrici, ispezioni	200	60

## Tipo di luogo di lavoro, mansione o attività all'aperto

Piattaforme petrolifere o di gas in mare	$\bar{E}_m$	$R_a$
Superficie del mare sotto la piattaforma	30	20
Scale, percorsi pedonali	100	20
Attracchi, zone di trasporto	100	20
Eliporti	100	20
Trivelle	100	40
Zone di lavorazione	100	40
Depositi tubature/deck	150	40
Punti di controllo, vibratori, teste trapani	200	40
Zone pompe	200	20
Attracchi barche di salvataggio	200	20
Superfici e piani di trivellazione, piattaforme sulla torre	300	40
Zone fanghi, prelievi	300	40
Pompe petrolifere	300	40
Zone impianti	300	40
Tavole rotanti	500	40
<b>Parcheggi</b>		
Traffico modesto, ad es. parcheggi di negozi, case a schiera, unità residenziali, parcheggi di biciclette	5	20
Traffico medio, ad es. parcheggi di grandi magazzini, uffici, fabbriche, strutture sportive o polifunzionali	10	20
Traffico intenso, ad es. parcheggi di scuole, chiese, grandi centri commerciali, grandi strutture sportive o polifunzionali	20	20
<b>Impianti industriali petrolchimici o di altre tipologie a rischio</b>		
Utilizzo di attrezzi di servizio, valvole manuali, accensione di motori e bruciatori	20	20
Carico e scarico di materiali non pericolosi da container o vagoni, ispezione di colaggi, tubature e guarnizioni	50	20
Carico e scarico di materiali pericolosi da container o vagoni, sostituzione di guarnizioni di pompe, servizi generici, lettura di strumenti	100	40
Carico e scarico di combustibili	100	20
Riparazione di macchinari e dispositivi elettrici	200	60
<b>Centrali di energia, elettricità, gas e riscaldamento</b>		
Movimento di persone dentro zone di sicurezza elettrica	5	20
Uso di attrezzi, carbone	20	20
Ispezioni generali	50	20
Lavori di servizio e lettura di strumenti	100	40
Gallerie aerodinamiche: servizio e riparazione	100	40
Riparazione di dispositivi elettrici	200	60



### Tipo di luogo di lavoro, mansione o attività all'aperto

Linee ferroviarie	$\bar{E}_m$	$R_a$
Binari in genere e zone adiacenti, linee di tram, ferrovie normali e a scartamento ridotto, metropolitane etc.		
Binari nelle zone di passaggio delle persone, binari morti	10	20
Impianti ferroviari: zone di preparazione, scambi e frenate	10	20
Zone di discesa	10	20
Binari di treni merci con processi lavorativi temporanei	10	20
Binari non coperti, traffico regionale con poca affluenza di persone	15	20
Percorsi pedonali	20	20
Passaggi ferroviari alla stessa altezza	20	20
Binari non coperti, traffico regionale con molta affluenza di persone, oppure a distanza con poca affluenza	20	20
Binari di treni merci con processi lavorativi ininterrotti	20	20
Rampe di carico merci non coperte	20	20
Manutenzione di treni e locomotive	20	40
Zone di smistamento	30	20
Zone di sgancio	30	20
Scale in stazioni ferroviarie di piccole e medie dimensioni	50	40
Binari non coperti, traffico a lunga percorrenza	50	20
Binari coperti, traffico regionale con molta affluenza di persone, oppure a distanza con poca affluenza	50	40
Rampe coperte di carico treni merci con processi lavorativi temporanei	50	20
Binari coperti, traffico a lunga percorrenza	100	40
Scale in grandi stazioni ferroviarie	100	40
Rampe coperte di carico treni merci con processi lavorativi continui	100	40
Pozzetti d'ispezione	100	40
<b>Segherie</b>		
Spostamento di legname a terra e in acqua, impianti di trasporto segature e trucioli	20	20
Cernita di legname a terra e in acqua, carico e scarico di assi, impianti di sollevamento	50	20
Lettura di marchi e contrassegni su assi	100	40
Classificazione e imballaggio	200	40
Lavoro su macchine sguosciatrici e separatrici	300	40

**Estratti da:**

ÖNORM EN 12464-1

Luce e illuminazione –

Illuminazione di luoghi di lavoro – parte 1:  
luoghi di lavoro in interni (2011-07-01)

ÖNORM EN 12464-2

Luce e illuminazione –

Illuminazione di luoghi di lavoro – parte 2:  
luoghi di lavoro in esterni (2007-10-01)

ÖNORM EN 12193

Luce e illuminazione –

Illuminazione di strutture sportive (2008-04-01)

con l'autorizzazione dell'istituto normativo  
austriaco:

Österreichisches Normungsinstitut,  
A-1020 Wien, Heinestraße 38

Per richieste di normative e prodotti o  
ricerche sull'argomento:

[www.on-norm.at](http://www.on-norm.at)





## Applicazione della luce

---

<b>Che cos'è la qualità di luce?</b>	47
<b>I tre livelli della qualità di luce</b>	47
<b>Settori applicativi</b>	48
Luce per uffici e comunicazione	48
Luce per educazione e scienza	50
Luce per presentazioni e vendite	52
Luce per hotel e wellness	54
Luce per arte e cultura	56
Luce per salute e cura	58
Luce per industria e tecnica	60
Luce per facciate e architetture	62

---



Il fattore ELI (Ergonomic Lighting Indicator) tiene conto di cinque criteri che descrivono la qualità ergonomica.

Per valutare i singoli criteri ci si serve di apposite checklist. Più sono i requisiti rispondenti e migliore è il risultato della valutazione. Vedi capitolo 9 – Checklist.

### I tre livelli della qualità di luce

Requisiti visivi	Requisiti emotivi	Requisiti biologici
<ul style="list-style-type: none"><li>– Adeguata visibilità dei dettagli (nitidezza, contrasto)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Orientamento negli spazi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Attivazione fisiologica</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Adeguata visibilità delle forme (volumi)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Orientamento nel tempo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Riposo fisiologico</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Adeguata visibilità di colori e differenze di colore</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Orientamento negli eventi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ritmo circadiano</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Tempestività dell'adeguata visibilità</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Privacy, comunicazione</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Protezione da radiazioni</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Adeguata visibilità nel tempo/capacità visiva</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Territorio personale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Effetto fisiologico</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Guida dell'attenzione</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Rappresentazione e autorappresentazione</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Ordine, capacità di distinguere</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Equità</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Sicurezza fisiologica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Senso di sicurezza</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Sicurezza degli oggetti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Controllo personale</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Attivazione mentale</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Riposo mentale</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Confidenza, sorpresa (non monotonia)</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Suddivisione dell'ambiente secondo le forme</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Suddivisione dell'ambiente secondo i ritmi (simmetrie)</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Suddivisione dell'ambiente secondo moduli</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sostegno al carattere e atmosfera dell'architettura</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Risalto delle peculiarità architettoniche (stilistiche)</li></ul>	

**Settori applicativi – Luce per uffici e comunicazione**



**Lavoro e senso di benessere Esempi**

Facilitare il lavoro	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rispettare le norme (illuminamenti adeguati alle mansioni lavorative)</li> <li>– Evitare che la luce abbagli</li> </ul>
Aiutare a identificarsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Composizione di luce in sintonia con il contesto architettonico</li> <li>– Attenzione per la corporate identity</li> </ul>
Sostenere la salute	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Luce con effetto biologico sul ritmo circadiano giorno-notte</li> <li>– Priorità alla luce diurna quale sorgente d'illuminazione</li> <li>– Luce artificiale con Tunable White</li> </ul>
Dipendenti, fattore di costo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analisi del costo del personale in confronto ai costi d'investimento e d'esercizio</li> <li>– Risultato: le soluzioni illuminotecniche devono assoggettarsi alle esigenze delle persone</li> <li>– La luce incoraggia la produttività e la creatività</li> </ul>

**Tecnologia e flessibilità**

Creare zone diverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strutturare e dare orientamento con la luce composta in zone di passaggio, superfici verticali, punti specifici etc.</li> <li>– Formare raggruppamenti con un sistema di gestione</li> </ul>
Sostenere le attività	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adattamento tramite il sistema di gestione</li> <li>– Tenere conto degli strumenti di lavoro che si spostano (come i tablet): evitare luminanze forti alle angolature più verticali</li> </ul>
Assicurare individualità	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tenere conto dello sviluppo demografico</li> <li>– Illuminamenti più forti con l'avanzare dell'età</li> <li>– Gestione della luce con possibilità di comandi individuali</li> </ul>
Essere flessibili	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Limitazione dell'abbagliamento a tutte le angolature per sfruttare gli ambienti con flessibilità</li> <li>– Gestione della luce: impianti con piantane e possibilità di cambiare i raggruppamenti degli apparecchi a soffitto</li> </ul>

<b>Efficacia ed efficienza</b>	<b>Esempi</b>
Sostenibilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Accresce il valore degli edifici</li> <li>– Gestione della luce: basata sulla luce diurna o sulle presenze</li> <li>– Apparecchi e sistemi d'illuminazione efficienti</li> </ul>
Visione globale	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Considerare tutte le mansioni visive e le zone dell'edificio</li> <li>– Allacciare la gestione della luce al sistema generale di automazione</li> </ul>
Ristrutturare in modo sensato	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le nuove tecnologie si ammortizzano in poco tempo</li> <li>– Tecnologia di comando senza cavi</li> </ul>
Valore aggiunto con i LED	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inserimento ideale nel sistema di gestione della luce</li> <li>– Non risentono della frequenza di accensione e dimming</li> <li>– Lungo ciclo di vita con molti vantaggi: consumo energetico ridotto, lunga durata, poca necessità di manutenzione</li> </ul>

## **Benefici di un sistema di gestione della luce**

La necessità di luce cambia secondo l'età degli utenti e secondo le mansioni svolte. Un sistema di gestione della luce è in grado di accontentare tutti.

Anche il lavoro di concentrazione e le attività comunicative richiedono una luce adeguata. Vi sono poi elementi d'illuminazione artificiali che, attivati al momento opportuno, rivelano efficacia biologica sui ritmi delle persone sommandosi all'effetto della luce diurna.

La gestione degli orari, i comandi basati sulla luce diurna e la segnalazione delle presenze sono tutti meccanismi con cui l'impianto acquista un elevato grado di automazione. Ne deriva il massimo del risparmio energetico, oltre che la flessibilità ad ogni adattamento.

La tecnologia diventa molto più accettata se i dipendenti hanno la possibilità di modificare la luce nella zona dove lavorano. A tale scopo ci vuole un numero sufficiente di comandi; si dovranno suddividere gli apparecchi in piccoli gruppi stabilendo a chi vengono assegnati.



## Settori applicativi – Luce per educazione e scienza



### Ecologia

Sfruttamento della luce diurna – Efficienza energetica con il sistema di gestione

Apparecchi efficienti e comandi intelligenti – Le soluzioni LED sono estremamente efficienti  
– Le accensioni frequenti e il dimming non intaccano minimamente la durata dei LED

### Ergonomia

Rendimento e concentrazione – Le normative definiscono i requisiti basilari visivi come l'abbagliamento o l'illuminamento  
– Le componenti emotive incrementano la concentrazione  
– Luminosità di soffitti e pareti per dare agli ambienti un carattere aperto

Benessere e salute – Il senso di benessere migliora il rendimento  
– La luce stabilizza il nostro orologio biologico interno ed è dimostrato che attiva processi ormonali  
– È dimostrato clinicamente che la luce incrementa le prestazioni cognitive

Adattare la luce alle attività e alle esigenze visive – Illuminazione di lavagne: esigenze visive elevate in quanto gli occhi devono continuamente adattarsi a vedere da lontano e da vicino, a leggere e a scrivere  
– Lavoro di gruppo

**Nuovi strumenti didattici****Esempi**

Mobilità e comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Disposizioni flessibili dei banchi</li> <li>– Più lavoro di gruppo e comunicazione</li> <li>– Per vedere bene i volti delle persone ci vogliono componenti equilibrate di luce diretta e indiretta</li> <li>– Raggruppamenti flessibili degli apparecchi, con scene ad attivazione immediata</li> <li>– Controllo delle presenze quando gli orari sono prolungati (ad esempio di sera, nei corridoi delle università)</li> </ul>
--------------------------	---

Nuovi strumenti e materiali didattici

– Più lavoro al computer, anche con tablet: limitazione dell'abbagliamento ad angolature sia piatte che verticali

**Nuove tecnologie**

Diversificazione e flessibilità

– Gestione della luce: utilizzo flessibile dei locali, cambiamenti dinamici di luce diurna e artificiale per movimentare

Scene di luce pronte con un pulsante

– Elementi di comando di facile comprensione, con scelta delle scene di luce

**Benefici di un sistema di gestione della luce**

I nuovi metodi d'insegnamento e le nuove tecnologie multimediali fanno sì che gli ambienti siano utilizzati in maniera flessibile, con la conseguente necessità di dover adattare spesso l'illuminazione. La maniera più semplice è disporre di elementi di comando intuitivi, dove premendo un semplice pulsante si attivi una scena di luce calibrata per ogni tipo di attività: come lezione frontale o lavoro di gruppo, abbassamento della luce per le proiezioni, oppure illuminamenti verticali più intensi per le lezioni alla lavagna.

La luce diurna rende più attivi, migliora il senso di benessere e incrementa il rendimento. Con un sistema di comando basato sulla luce diurna ed anche sul controllo delle presenze si otterrà il massimo del risparmio energetico senza sacrificare la qualità della luce.

I comandi delle serrande servono a migliorare i contrasti quando si utilizzano strumenti multimediali. Inoltre rendono più confortevoli gli ambienti in quanto riducono abbagliamenti e sviluppo di calore.



## Settori applicativi – Luce per presentazioni e vendite

**Scenografie**

Mettere voglia

**Esempi**

- Guidare la percezione: mettendo in contrasto tonalità, distribuzione e luminanze in sintonia con i tipi di prodotti

Comunicare i marchi

- Dare emozione alla luce mettendo in scena facciate e vetrine

**Autenticità**

Creare accenti

- Illuminazione d'accento precisa
- Resa cromatica eccellente: con effetto brillante e autenticità

Guidare lo sguardo

- Effetto a distanza, orientamento e miglior percezione della profondità illuminando le zone marginali, le superfici verticali e le pareti di fondo degli scaffali

Accorciare le distanze d'illuminazione

- Presentare gli oggetti in maniera più dettagliata
- Concentrare la luce sugli oggetti con sistemi d'illuminazione miniaturizzati

Modellare gli oggetti

- Luce diffusa per avere una visione chiara anche degli oggetti molto riflettenti
- Dare un effetto di plasticità senza alterazioni: componendo luce diffusa e direzionata

**Naturalezza**

Accentuare la freschezza

- Soluzioni LED con ottima resa cromatica e temperatura di colore adeguata
- Prodotti alimentari freschi messi in scena con una luce che invogli e che non provochi degrado

Adattare la temperatura di colore

- LED con la rivoluzionaria tecnologia Tunable Food e Tunable White
- Scelta di varie temperature di colore in un unico apparecchio
- Prima era necessario sostituire lampade e filtri

Illuminare senza degrado

- I LED sono quasi privi di IR e UV
- Non servono filtri né dispositivi di protezione



Sostenibilità	Esempi
Incrementare l'efficienza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linee di luce LED al posto dei tubi fluorescenti</li> <li>- Nel progetto privilegiare le luminanze verticali rispetto a quelle orizzontali</li> </ul>
Ridurre il consumo energetico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LED collegati a una gestione della luce</li> <li>- Controllo delle zone secondarie con segnalatori di presenza</li> </ul>
Ristrutturare l'illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confrontare i costi d'esercizio con quelli d'investimento</li> <li>- Migliorando l'efficienza si può migliorare anche la qualità di luce (tecnologia LED)</li> </ul>

## Benefici di un sistema di gestione della luce

Ricorrendo a comandi intuitivi si possono adattare facilmente le scene di luce ai diversi contesti: che si tratti di illuminazione per lavorare alle casse o di suggestivi cambi di colori in una lounge.

La crescente attenzione per gli aspetti energetici spinge i negozi a scegliere sempre più spesso apparecchi dimmerabili. Alternando opportunamente le temperature di colore e le luminanze (Tunable White) si possono far interagire in maniera efficace i materiali delle architetture e degli oggetti esposti.

Comfort, flessibilità e scarsa manutenzione sono pregi che caratterizzano gli impianti illuminotecnici guidati da sistemi di comando. Ad esempio si trova facilmente la giusta colorazione per un certo tipo di oggetti senza dover mettere in conto complicate sostituzioni di filtri. L'illuminazione generale può variare in modo fluido se guidata da comandi basati sulla luce diurna e da timer. Sfruttare la luce diurna non serve solo a risparmiare energia ma anche a rendere molto più attraenti zone particolari.

Programmando scene di luce, statiche o dinamiche, si ottiene grande efficacia emotiva o effetti a sorpresa.



## Settori applicativi – Luce per hotel e wellness



### Nuove tecnologie

### Esempi

Network

- Sistema di gestione della luce
- Scene di luce: per sfruttare in molti modi sale di riunioni e saloni

Utilizzo flessibile di screens

- Limitare l'abbagliamento alle angolature verticali per favorire l'uso di smartphone e tablet

### Importanza del design

Sostenere l'architettura

- Illuminazione di facciate e ingressi
- Scegliere gli apparecchi d'illuminazione seguendo il linguaggio stilistico dell'hotel

Apparecchi decorativi

- La tecnologia LED rende possibili nuove forme

Unità di comando adeguate

- Pannelli di comando appositamente ideati per gli hotel, con scene di luce e pittogrammi intuitivi

### Globalizzazione

Varietà

- Vasta gamma di prodotti
- Tenere conto delle peculiarità regionali

Assistenza sul posto e competenza multiculturale

- Progetto globale
- Rete distributiva capillare
- Adattamento regionale
- Conoscenza delle normative nazionali

<b>Responsabilità</b>	<b>Esempi</b>
Prodotti sostenibili	– Apparecchi con certificazioni ambientali
Apparecchi efficienti e gestione della luce ottimizzata	– Sufficienti possibilità di comando e tasto «OFF» centrale accanto alla porta della camera
Sicurezza	– Illuminazione di emergenza e sicurezza – Orientamento in corridoi e parcheggi interrati
<b>Spa e wellness</b>	
Dare sostegno a salute, benessere e relax	– Cambi di colore fluidi e dinamici – Nei reparti SPA alternare in modo mirato zone luminose e in ombra

## **Benefici di un sistema di gestione della luce**

Nelle camere degli hotel le preferenze personali degli ospiti hanno la priorità assoluta. Per quanto riguarda l'illuminazione sono consigliabili unità di comando intuitive che permettano di comporre la luce nel modo preferito: insieme alla movimentazione delle serrande e al funzionamento basato sulla luce diurna, si può adattare l'illuminazione ad ogni attività del momento, come guardare la televisione, truccarsi o leggere.

Le scene di luce dinamica, programmate con timelines, oppure basate sull'ora del giorno o sul tempo che fa, hanno effetti

positivi sul benessere degli ospiti: soprattutto nei reparti wellness e nei ristoranti. Senza dimenticare che ottimizzano le condizioni visive degli occhi nel passaggio dall'esterno all'interno. Ne beneficiano l'orientamento e il senso di sicurezza.

Nelle sale conferenze sono consigliabili scene di luce predefinite da poter selezionare con facilità ogni volta che si cambia tipo e strumento di esposizione. Non si tralasci l'illuminazione di sicurezza, possibilmente integrata in un sistema di gestione per sorvegliare l'impianto completo a livello centrale.



**Settori applicativi – Luce per arte e cultura****Sfruttare la luce diurna**

Sottolineare l'architettura e favorire il senso di benessere

**Esempi**

– Gestione della luce: per sfruttare in modo ideale la luce diurna

Gestione della luce per l'efficienza energetica e per non esporre le opere al degrado

– Segnalazione delle presenze nella zona che circonda le opere  
– Ridurre la durata dell'esposizione

**Creare atmosfera**

Illuminazione generale diffusa e con poche ombre

– Apparecchi di forma lineare con LED

Adattare illuminamenti e temperature di colore

– La tecnologia Tunable White migliora la qualità della percezione e non espone le opere al degrado

**Creare accenti**

Guidare gli sguardi e suscitare interesse

– Scegliere una tonalità adeguata e un'ottima distribuzione fotometrica

Modellare e formare accenti precisi

– Faretto LED  
– Fibre ottiche

Illuminazione che non causi degrado

– Apparecchi LED con radiazioni IR e UV trascurabili  
– Più la temperatura di colore dei LED si avvicina al rosso (cioè più bassi sono i Kelvin) e minore è il carico di radiazioni sulle opere

**Mettere in scena la luce**

Arte di luce

– LED in abbinamento alla gestione della luce

## Benefici di un sistema di gestione della luce

Un sistema di gestione permette di esporre alla luce le opere più delicate solo il minimo indispensabile: con quel livello di luminanza e con quella tonalità (Tunable White) necessarie ad una buona percezione. Attivando segnalatori di presenza il tempo di accensione si limiterà al solo passaggio di pubblico.

Si possono definire anche orari di accensione e spegnimento. La movimentazione delle serrande e i sensori di luce diurna fanno in

modo che alle opere arrivi solo la quantità di luce naturale strettamente indispensabile: trovando un equilibrio tra esigenze architettoniche, benessere delle persone, tutela delle opere esposte e costi energetici.

L'illuminazione di sicurezza andrà integrata nell'impianto con sobrietà, senza che la si noti. Il suo allacciamento al sistema di gestione centrale assicura le giuste condizioni visive in caso di emergenza.



## Settori applicativi – Luce per salute e cura

**Salute e attività**

Qualità per pazienti e  
bisogni di assistenza

**Esempi**

- Tenere conto delle problematiche legate alle patologie da demenza
- Evitare riflessi e riflessioni (immagini illusorie)

Favorire il benessere e dare  
sostegno all'orologio interno

- In molte case di cura manca la luce diurna, fondamentale per stabilizzare l'orologio interno
- Le uscite all'aperto sono rare
- Compensazione attraverso la luce artificiale: cambi mirati di colorazione e illuminamento
- Intensità potenziata creando isole di luce

Migliorare il comfort e dare  
sicurezza

- Illuminazione dei letti
- Scene di luce a misura di anziani e malati

**Affidabilità e funzionalità**

Comfort visivo e sicurezza  
per pazienti e residenti

- Illuminazione di emergenza
- Assicurare orientamento
- Evitare zone scure e ombre forti
- Rendere gradevoli i corridoi con luce indiretta su pareti e soffitti

Sostenere diagnosi e terapie

- Aumentare l'illuminamento: attivando un pulsante sul letto di degenza oppure con componenti aggiuntive
- Resa cromatica elevata

Ottimizzare le condizioni di  
lavoro di medici e infermieri

- Comandi intuitivi e individuali
- Illuminazione apposita per le esigenze più complesse (terapie intensive e sale operatorie)
- Sostegno al lavoro notturno con illuminamenti intensi

Flessibilità

- Le unità modulari di luce e alimentazione si adattano con flessibilità ai differenti utilizzi

<b>Ecologia ed economia</b>	<b>Esempi</b>
Valore aggiunto per gestori e investitori	– I comandi basati sulla luce diurna e le scene attivabili individualmente migliorano non solo il comfort ma anche l'efficienza
Ottimizzare il consumo energetico	– Lampade e apparecchi d'illuminazione efficienti – Illuminazione dei corridoi con segnalatori di presenza e con LED – insensibili alla frequenza di accensioni e dimming
Valorizzare l'immagine	– Curare l'aspetto di facciate, parcheggi, ingressi e zone d'attesa
Impianto globale	– Sistema di comando centralizzato, comprendente anche la sorveglianza della luce di emergenza

## **Benefici di un sistema di gestione della luce**

Negli ospedali e nelle case di riposo gli impianti migliori sono quelli che offrono comandi intuitivi, a misura di anziani e di disabili. Collegato a pulsanti molto semplici, il sistema di gestione rende disponibili tutte le scene di luce che servono al personale per lavorare e ai pazienti per sentirsi a proprio agio.

Con l'avanzare dell'età gli occhi hanno più bisogno di luce. Per questo è opportuno che l'illuminazione artificiale possa essere regolata secondo quanto serve al personale o ai

pazienti. Inoltre, l'occhio che invecchia filtra sempre di più le componenti di luce azzurra, quelle cioè biologicamente più attive. Questo significa che l'orologio interno, responsabile del ritmo di sonno-veglia, va stabilizzato passando più tempo all'aperto o in alternativa ricorrendo a una luce artificiale mirata, intensa e di tonalità azzurra, in ore definite della giornata.

Una gestione della luce con timelines perfeziona l'interagire di luce naturale e artificiale a ogni ora del giorno.



**Settori applicativi – Luce per industria e tecnica**



**Sostenibilità**

Ridurre il consumo energetico e le emissioni di CO<sub>2</sub>

**Esempi**

- Dove gli orari lavorativi arrivano alle 24 ore, spesso con poca luce diurna, servono tecnologie della massima efficienza
- Sfruttare primariamente la luce diurna, anche per dare un maggior benessere
- Controllo delle presenze nelle aree secondarie
- Certificazioni per qualificare l'azienda come attenta all'ambiente

Semplificare la manutenzione e rinnovare l'illuminazione

- Le grandi dimensioni degli ambienti provocano ingenti costi di manutenzione
- I costi si riducono con le soluzioni LED, efficienti e durature, abbinate a sistemi di gestione

**Produttività**

Favorire l'individualità e il rendimento

- Prevedere una distribuzione armoniosa delle luminanze non solo in corrispondenza dei posti di lavoro ma in tutto l'ambiente
- Tenere conto attentamente delle esigenze particolari in singole zone di lavoro
- I comandi individuali incrementano il senso di benessere
- Le catene di produzione che variano richiedono flessibilità degli impianti, con apparecchi o gruppi d'illuminazione che si adattano in fretta

Pulizia e sicurezza

- Gli apparecchi facili da pulire e con poco bisogno di manutenzione accumulano poco sporco
- Materiali compatibili con detersivi e disinfettanti
- Apparecchi antideflagranti
- Senso di sicurezza: luminanze verticali sulle superfici perimetrali
- Evidenziare bene i punti di pericolo

Funzionalità	Esempi
Diversificazione in locali alti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Illuminazione generale omogenea, con tubi fluorescenti lineari o LED dove l'altezza lo permetta</li> <li>- Illuminazione di capannoni molto alti: le lampade ad alta pressione presentano alcuni svantaggi in quanto si integrano con difficoltà nei sistemi di gestione (per via del dimming e della riaccensione)</li> <li>- Trattandosi di sorgenti puntiformi l'uniformità è ridotta</li> <li>- Le ombre sono maggiori</li> </ul>
Progetto completo di gestione della luce	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluzione di un'unica marca, dal parcheggio al magazzino ai singoli posti di lavoro</li> </ul>
Trasparenza e immagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architetture più aperte che trasmettono il marchio</li> <li>- Apparecchi d'illuminazione disposti in maniera architettonica per un effetto notturno</li> <li>- Illuminazione della facciata</li> </ul>

## Benefici di un sistema di gestione della luce

Nelle industrie il potenziale di risparmio energetico è particolarmente alto proprio perché gli impianti d'illuminazione sono accesi incessantemente, spesso anche di notte, e perché spesso manca la luce diurna. Di conseguenza l'investimento in un sistema di gestione si ripaga in poco tempo.

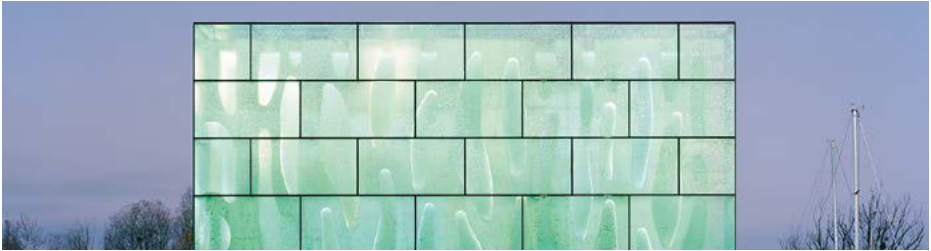
Il sistema di gestione sa garantire la necessaria flessibilità in ogni reparto produttivo. Tradizionalmente gli impianti nuovi devono essere sovradimensionati per tenere conto della loro usura. Il comando basato sulla luce diurna e il meccanismo Maintenance

Control contrastano questo eccesso di consumo energetico in quanto adattano di continuo la potenza delle lampade alla luce esterna e alle ore di funzionamento.

Una soluzione illuminotecnica completa nasce da un'impeccabile composizione di comandi e apparecchi. Ne è un ottimo esempio il sistema di file continue TECTON, che nella sorveglianza può integrare anche l'illuminazione di sicurezza. Fra l'altro l'impianto può essere interfacciato con altre funzioni di automazione, in modo da poter gestire l'edificio comodamente e a costi ragionevoli.



**Settori applicativi – Luce per facciate e architetture**



**Illuminazione di facciate  
quale fattore di marketing**

**Esempi**

Mettere in scena le città

- Varietà di apparecchi LED: per immagini notturne diversificate
- Accenti intonati al masterplan, per valorizzare gli spazi pubblici
- Soluzioni LED di lunga durata e di grande efficienza

Sostegno all'economia e al turismo

- Le scenografie notturne spingono a identificarsi con un luogo influenzandone la scelta
- I turisti soggiornano più a lungo

**Responsabilità nei confronti  
delle risorse, natura e ambiente**

Illuminazione sostenibile

- Gestione intelligente della luce
- Luce spenta a determinate ore della notte
- Direzione mirato evitando dispersioni
- Obiettivo: equilibrio tra effetto scenografico e aspetti ambientali
- Illuminazione LED inserita nelle facciate oppure montata a distanza ravvicinata, per un'efficienza energetica accettabile

Aspetti della sicurezza

- Le luminanze verticali aiutano ad orientarsi di notte

Tre finalità	Esempi
Architettonica: accentuare e strutturare	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si sottolineano gli elementi della facciata</li> <li>– Luce d'accento precisa per le peculiarità architettoniche</li> <li>– Tonalità della luce intonata ai materiali</li> <li>– Mantenere il carattere della facciata per tutte le 24 ore</li> <li>– Scenografie di luce subordinate all'architettura</li> </ul>
Emotiva: catturare l'attenzione e trasformare l'architettura	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Di notte l'edificio cambia volto</li> <li>– Scenografie colorate, statiche o dinamiche, al posto degli accenti classici</li> <li>– Disegni creativi o strutture per un maggior legame emotivo con l'edificio</li> </ul>
Comunicativa: mettere in scena marchi e trasmettere informazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Facciate multimediali LED con effetto a distanza che rimane impresso</li> <li>– Con i LED si possono trasmettere informazioni che hanno contenuti univoci (immagini o testi)</li> <li>– Interattività: le facciate multimediali sono in grado di reagire al contesto circostante</li> </ul>

## Benefici di un sistema di gestione della luce

La tecnologia LED abbinata ai sistemi di comando ha autenticamente rivoluzionato l'illuminazione delle facciate.

Le facciate multimediali trasmettono messaggi. E soprattutto quelle dinamiche hanno un obiettivo ben preciso: guidare gli sguardi e trasportare informazioni.

Dal punto di vista ecologico si discute primariamente delle dispersioni di luce durante la notte. Ciò che tuttavia appare molto più importante, è evitare di tenere gli impianti

accesi inutilmente, definendo invece orari sensati. In fin dei conti l'illuminazione delle facciate è ideata per interagire con gli uomini: per questo andrebbe accesa solo di sera o di mattina, quando il passaggio di pubblico è maggiore.

L'illuminazione delle facciate è in grado di sottolineare l'identità di un'azienda o di una pubblica amministrazione, di strutturare gli spazi esterni durante la notte, di favorire la percezione notturna pur tenendo conto delle esigenze ecologiche.





## **Tecnologia**

---

<b>Tecnologia LED</b>		66
	Funzionamento e tipi di LED	66
	Peculiarità dei LED	66
	Dati rilevanti dei LED	67
	Tecnologia dei moduli LED di Zumtobel	70

---

<b>Tecnologia del direccionamento della luce</b>		72
	Ottica	72
	Tecnologia e applicazione nei prodotti	74

---



**Funzionamento e tipi di LED**

Il LED (lighting-emitting diode) è un semiconduttore elettronico che percorso da corrente elettrica emette luce. La lunghezza d'onda della luce dipende dal materiale del semiconduttore e dalla sua consistenza. Lo spettro dei LED presenta un importante vantaggio: quello di emettere soltanto luce (vale a dire una radiazione elettromagnetica della lunghezza d'onda visibile), non però radiazioni infrarosse o ultraviolette.

**Di principio si distinguono tre tipi di LED:**

- LED standard cablati: sono quelli più diffusi per funzioni segnaletiche. La loro efficienza luminosa è tuttavia scarsa, non durano a lungo, tendono a guastarsi e risentono dei raggi ultravioletti. Per questi motivi non trovano applicazioni nell'illuminotecnica.
- SMD-LED (surface mounted device): si tratta di LED saldati sulla superficie della scheda elettronica (in forni Reflow). In essenza sono composti da un chip chiuso in uno strato protettivo di silicone e fissato su una piastrina provvista di contatti.
- CoB-LED (chip on board): in questo caso il chip LED è montato direttamente sulla piastra. Questa tecnologia permette di realizzare piastre con chip molto ravvicinati.

**Peculiarità dei LED**

- Lunga durata (ad es. 50.000 ore con rimanente 70 % del flusso luminoso)
- Emissione di luce solo nella lunghezza d'onda visibile (ossia senza UV e IR)
- Dimensioni molto compatte
- Consistente efficienza luminosa (Lumen/Watt)
- Resa cromatica buona o anche ottima ( $R_a$ )
- Flusso luminoso e ciclo di vita strettamente legati alla temperatura
- Nessun materiale problematico per l'ambiente (come ad es. il mercurio)
- Resistenti a urti e vibrazioni
- Colori saturi
- Flusso luminoso al 100 % nell'istante stesso dell'accensione
- Non ci sono tempi di accensione, riscaldamento o raffreddamento
- Dimming digitale preciso tramite sistema PWM (modulazione di larghezze d'impulsi)
- Il dimming non comporta alterazioni di tonalità



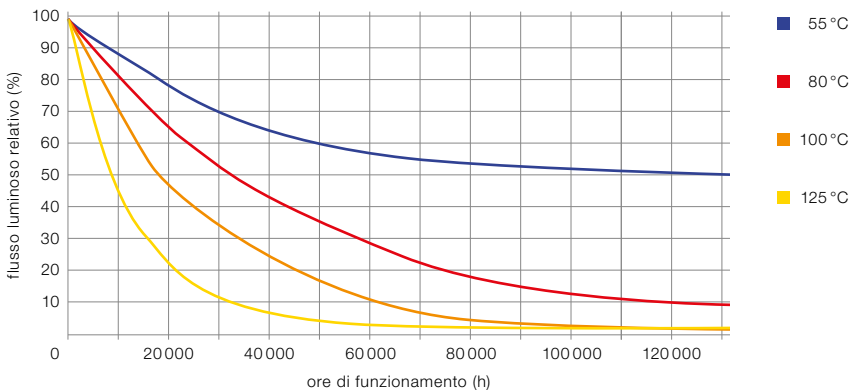
### Temperatura e durata

Come in ogni altro tipo di lampada, anche nei LED il flusso luminoso diminuisce con il tempo. Tale processo di invecchiamento si accelera in presenza di temperature elevate. Questo significa che bisogna dissipare efficientemente il calore prodotto dai LED. Un sistema fidato di gestione termica costituisce pertanto un requisito indispensabile per assicurare che i LED durino a lungo.

La durata dei LED si definisce basandosi sul calo di flusso luminoso. Tuttavia non esistono ancora normative vincolanti: di conseguenza ogni produttore descrive la durata dei suoi LED come preferisce.

I metodi basati su previsioni consistono in test di laboratorio che possono durare più o meno a lungo e che quindi non sono quasi mai paragonabili.

Di solito si parla di fine del ciclo di vita quando è raggiunto il 70 % del flusso luminoso. Ci sono però produttori che indicano il 50 % o anche il guasto. Sono dettagli che contano non poco, e che bisogna tenere in considerazione quando si scelgono o confrontano prodotti.



## Qualità della luce bianca e binning

I chip LED non sono tutti perfettamente uguali quando escono dalla produzione: differiscono infatti per intensità, temperatura di colore, tonalità o anche per tensione.

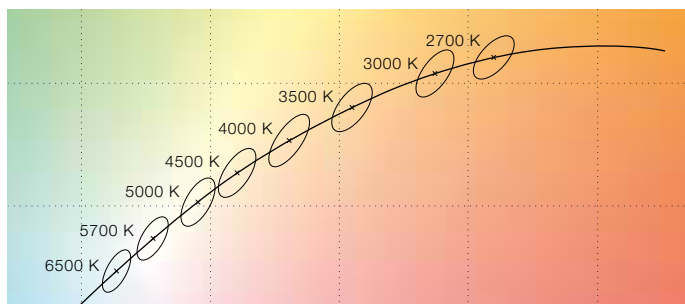
Di conseguenza i singoli LED, una volta prodotti, vengono misurati e ripartiti in gruppi con le medesime caratteristiche. In altre parole sono sottoposti ad una cernita in cui i parametri di distinzione si chiamano bin (che in italiano vuol dire contenitore). A seconda della destinazione e del prodotto, queste caratteristiche potranno essere più o meno rilevanti.

Utilizzando determinati gruppi di binning si riducono al minimo non solo le differenze di colore e luminosità della luce emessa dai singoli apparecchi, ma anche le differenze delle stesse superfici luminose visibili. È così che la luce emessa da un intero impianto si trova ad avere un aspetto unitario ed omogeneo. Questa cernita assume particolare importanza nei prodotti costituiti da LED "singoli" e nelle applicazioni in cui la luce bianca deve possedere la massima qualità, come ad esempio i musei.

Nella pratica si parla spesso di ellissi MacAdam, prese come parametro per indicare le differenze dei singoli moduli LED in termini di percezione del colore.

Le ellissi MacAdam descrivono la distanza di colore sulle coordinate xy del diagramma normato di cromaticità. Nella teoria si parla di 1 MacAdam nel momento in cui si presenta una differenza visibile di percezione del colore.

Attualmente si considerano il massimo della fattibilità tecnica 2 ellissi MacAdam quale differenza di colore tra singoli moduli LED dentro un apparecchio oppure tra singoli LED come quelli montati in faretti. Nel caso invece di apparecchi a fascio largo con flussi luminosi consistenti (quelli che vanno a sostituire le lampade fluorescenti), 4 ellissi MacAdam sono considerate un risultato di alta qualità.



4 step MacAdams



## Tecnologia dei moduli LED di Zumtobel

### Temperatura di colore e CCT

Temperatura di colore

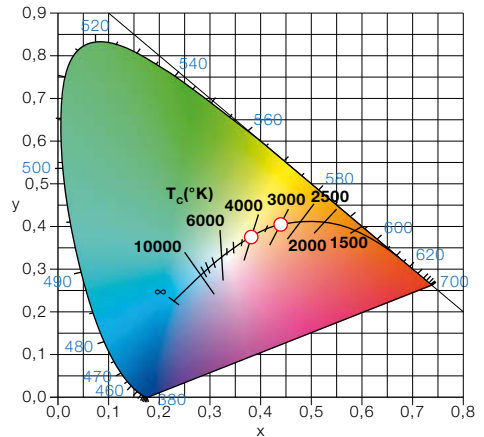
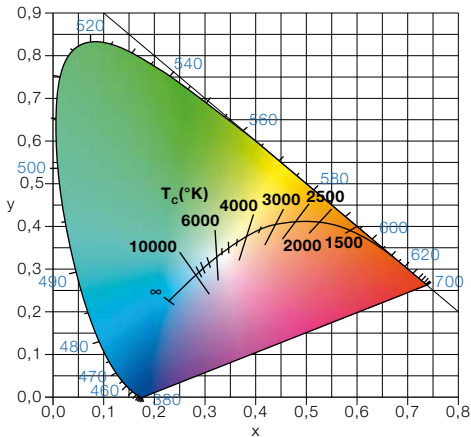
(Colour temperature, CT)

- Coordinate di colore della radiazione di Planck (curva di Planck)
- Le sorgenti reali spesso divergono: temperatura di colore più simile (Correlated Colour Temperature, CCT)
- Rette di Judd: tutti i punti lungo queste rette possiedono lo stesso valore della sopracitata temperatura di colore più simile. Ciò vuol dire che le diverse coordinate di colore hanno la stessa CCT.

### Stable White

Temperatura di colore immutata

- Una determinata temperatura di colore iniziale (con tolleranze)
- Quelle che di solito usa Zumtobel sono: 3000 K, 4000 K
- Non serve regolazione successiva attraverso il ciclo di vita
- La stabilizzazione avviene sulla base della temperatura, in modo da mantenere costante la temperatura di colore
- Temperatura di colore costante anche nel dimming



### Selectable White

Selezione delle coordinate di colore

- Temperature di colore o coordinate fisse, predefinite
- Impostazione di livelli tramite selettori

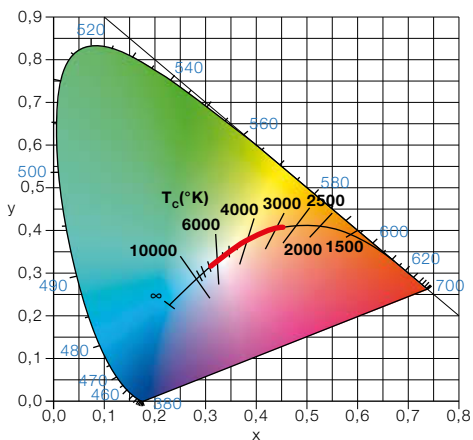
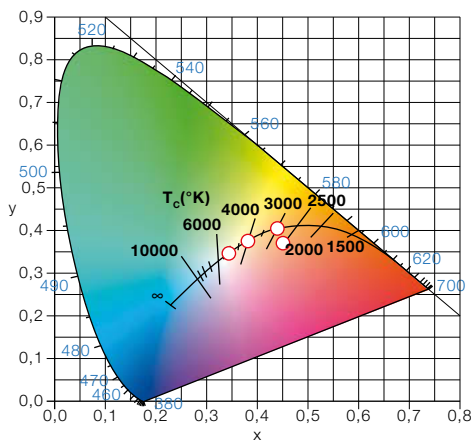
Utilizzo:

- Tunable Food: per illuminare generi alimentari in supermercati
- XPO: illuminazione di scaffali con possibilità di selezionare 3000 K, 4000 K, 5000 K

### Tunable White

Temperatura di colore variabile

- Cambio della temperatura di colore da 2700 a 6500 K senza soluzione di continuità
- Flusso luminoso estremamente costante in tutte le temperature di colore
- Temperatura di colore costante anche nel dimming
- Temperature di colore vicine alla curva di Planck
- Comandi statici o dinamici



**Ottica**

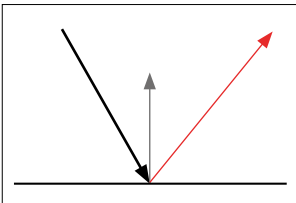
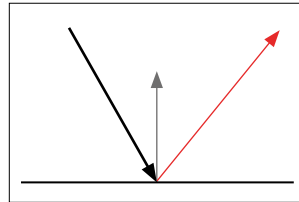
Il direzionamento della luce si basa su tre leggi della fisica: la riflessione, la rifrazione e la diffrazione (deviazione).

È con queste leggi che si definiscono le proprietà illuminotecniche degli apparecchi in merito alla loro emissione di luce.

Oltre alle leggi della fisica, ciò che fa la differenza (sotto il profilo sia ottico che estetico) è la precisione delle strutture direzionanti e dei relativi materiali, che possono essere quelli tradizionali o anche di nuova concezione.

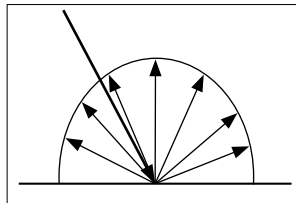
**Riflessione**

In fisica la riflessione è il fenomeno per cui un'onda, che si propaga lungo l'interfaccia tra differenti mezzi, cambia di direzione a causa di un impatto con un materiale riflettente.



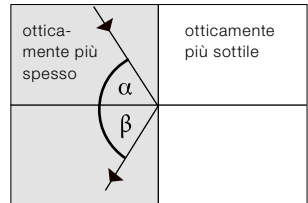
**Riflessione speculare**

La luce si riflette quasi per intero seguendo la legge della riflessione (angolo d'incidenza = angolo di riflessione). L'obiettivo è che si rifletta la maggior quantità possibile di luce e che ne vada assorbita il meno possibile.



**Riflessione di Lambert**

Quasi tutta la luce si riflette in maniera diffusa: seguendo la legge di Lambert la riflessione avviene in tutte le direzioni, con il risultato che la superficie riflettente appare con la medesima luminosità da tutte le direzioni dello sguardo. Anche in questo caso l'obiettivo è che si rifletta più luce possibile e che se ne assorba il meno possibile.



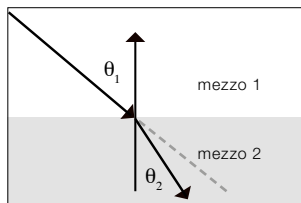
**Riflessione totale**

Quando la luce passa da un mezzo più denso a uno meno denso, con l'aumentare dell'angolo di incidenza aumenta anche l'angolo di rifrazione, fino ad arrivare a un angolo limite in cui avviene una riflessione totale. In altre parole ciò significa che il raggio di luce non fuoriesce più dal materiale otticamente più denso bensì ne viene riflesso.

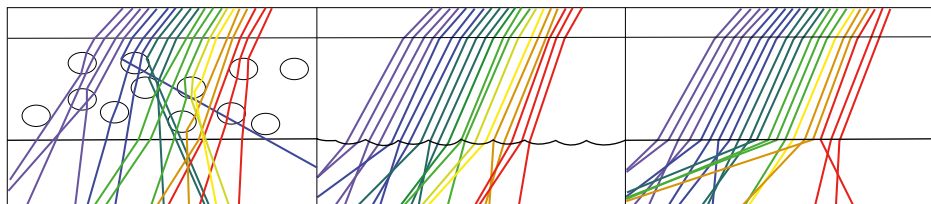


## Rifrazione

La rifrazione è la deviazione subita da un'onda che ha luogo quando questa passa da un mezzo ad un altro nel quale la sua velocità di propagazione cambia. In ottica, la rifrazione avviene quando un'onda luminosa passa da un mezzo con un indice di rifrazione a un altro con un diverso indice.



Nel passaggio tra i due mezzi con differenti indici di rifrazione l'onda luminosa cambia direzione seguendo la legge di Snell.



Rifrazione della luce su materiale con differenti proprietà ottiche

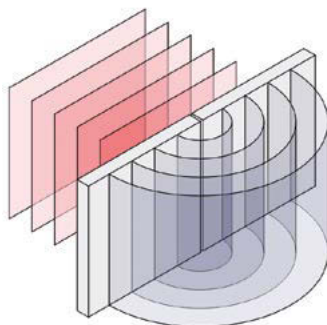
Rifrazione della luce su strutture come micropismi o microlenti

Rifrazione della luce su microstrutture in cui la luce viene miscelata

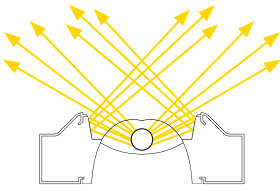
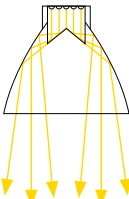
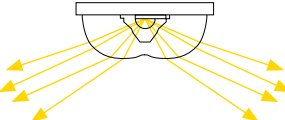
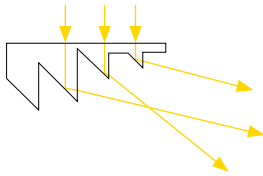
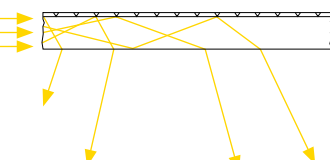
## Diffrazione

Incidentando su strutture periodiche che si espandono in corrispondenza della lunghezza d'onda, la luce viene deviata (vedi figura).

Tali strutture possono essere ad esempio reticoli trasmettenti, reticoli riflettenti (fasce) oppure reticoli olografici. Deviandosi, lo spettro della luce cromatica si divide.



## Tecnologia e applicazione nei prodotti

Tecnologia	Illustrazione del principio	Principio di funzionamento
<p>Ottica a croce</p>		<p>L'ottica lamellare e il recuperatore di fondo (brevettato) convogliano i raggi verso il soffitto incrociandoli.</p>
<p>Sistema di lenti con camera di miscelazione</p>		<p>Le componenti spettrali dei LED diventano luce bianca nel momento in cui sono condotte nella camera di miscelazione dalla lente e dal riflettore di precisione.</p>
<p>Sistema di lenti e riflettori</p>		<p>La luce dei LED, concentrata a fascio stretto da una lente e da un riflettore bisimmetrico, è emessa in modo da formare una distribuzione direzionata e ben delimitata.</p>
<p>Lente girevole</p>		<p>Un sistema di lenti in sequenza direziona i raggi verticali formando una distribuzione asimmetrica monolaterale.</p>
<p>Lastra conduttrice laserizzata</p>		<p>Una lastra di vetro acrilico trasparente incisa al laser induce la rifrazione della luce incidente. Il variare dello spessore dell'incisione dà come risultato una luminosità omogenea di tutta la superficie.</p>

## Applicazione in prodotti

## Note sull'applicazione/vantaggi



L'unità che direziona la luce dà all'apparecchio un rendimento del 98 %. L'emissione indiretta a fascio largo illumina il soffitto con uniformità anche ad un'altezza di sospensione molto ravvicinata.

ELEEA



L'ottica e la camera di miscelazione sono divise: in questo modo si possono applicare riflettori con diverse caratteristiche di emissione, dal fascio largo a quello stretto.

IYON



La speciale illuminotecnica, concepita per le vie di fuga, permette di distanziare gli apparecchi anche di 23 metri. Il pavimento ricava comunque una luminosità uniforme che in caso di emergenza garantisce condizioni visive ideali.

RESCLITE Escape



Uno spot che illumina la via di fuga per 12 m con soli 0,5 W di potenza impegnata. Ogni lente può essere ruotata a passi di 90°. Con le due lenti girevoli si può raddoppiare la lunghezza dell'illuminazione oppure farla girare ad angolo retto per cambiare direzione.



ERI (Escape Route Illumination)  
applicato a ONLITE CROSSIGN e  
ONLITE PURESIGN

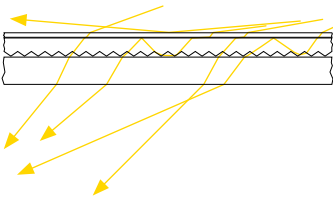
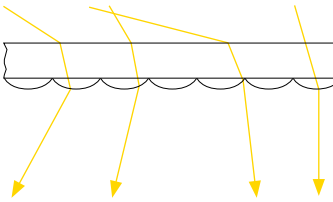
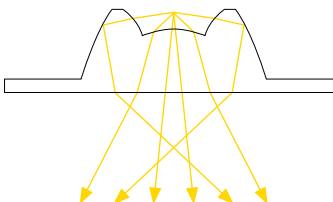
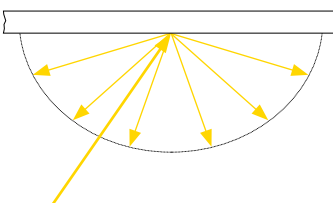


Direzionamento monolaterale della luce. Con questa tecnologia si guadagna efficienza pur garantendo una perfetta uniformità.

ONLITE PURESIGN



## Tecnologia e applicazione nei prodotti

Tecnologia	Illustrazione del principio	Principio di funzionamento
Ottica a micropiramidi		<p>La luce viene condotta nella lastra MPO dall'alto oppure lateralmente. I raggi si rifrangono con precisione ed escono con una curva fotometrica ben definita.</p>
Ottica a microlenti		<p>Le lenti disposte su una lastra portante mettono in parallelo i raggi di luce incidenti, producendo così una distribuzione lineare.</p>
Ottica lenticolare		<p>La lente direzionante riduce il volume dell'ottica e conferisce all'apparecchio un aspetto unitario anche se gli angoli di emissione sono diversi.</p>
Plastiche ad alta riflessione		<p>Camera luminosa in materiale plastico d'alta qualità, con un indice di riflessione del 98 %.</p>

**Applicazione in prodotti****Note sull'applicazione/vantaggi**

La luminanza della sorgente si riduce in tutta la superficie di emissione.

Le lampade non sono visibili a nessuna angolatura: pertanto gli apparecchi possono essere disposti in qualsiasi modo rispetto ai posti di lavoro.

AERO, LUCE MORBIDA V,  
LIGHT FIELDS



Una certa percentuale di luce viene emessa ad un'angolatura più piatta. Ne derivano illuminamenti verticali maggiori rispetto a quelli delle plafoniere tradizionali. Le pareti acquistano luminosità, migliora la percezione degli oggetti e dei volti delle persone.

LUCE MORBIDA V



La precisione del direzionamento ottimizza gli illuminamenti orizzontali e verticali evitando dispersioni. Di conseguenza non servono riflettori aggiuntivi.

TECTON LED



Le luminanze sono rese omogenee, in modo da incrementare il rendimento ottico dell'apparecchio.

LUCE MORBIDA V





## Sorgenti

<b>Introduzione – Storia della luce elettrica, panoramica</b>	80
<b>Le sorgenti principali</b>	82
<b>Dati identificativi delle sorgenti luminose</b>	88
<b>Panoramica delle sorgenti luminose</b>	92
<b>Consigli sulle applicazioni</b>	94
<b>Denominazioni delle lampade</b>	102
<b>Dati identificativi delle lampade (tabella)</b>	104



### **Storia della luce elettrica**

A lungo l'uomo ha dovuto dipendere esclusivamente dalla luce naturale del sole. La storia dello sfruttamento della luce inizia 500.000 anni fa, con la scoperta del fuoco. Da quel momento si è cominciato a disporre non solo di calore ma anche di una luce artificiale che allungava la durata del giorno.

Per secoli e secoli la luce artificiale è stata prodotta bruciando legna, sego, grasso e olio. Solo l'industrializzazione ha portato cambiamenti davvero rivoluzionari: prima l'alimentazione a gas e in seguito la corrente elettrica si sono imposte come sistemi per produrre energia e luce.

La luce elettrica fa parte della nostra quotidianità da oltre 130 anni. Senza di essa la nostra vita moderna sarebbe impensabile. La società di oggi vive in tutte le 24 ore, passando la maggior parte di esse in ambienti chiusi. In più illuminiamo anche gli esterni, vuoi per ragioni di traffico o di effetti decorativi.

Insomma, la necessità di luce artificiale è gigantesca ed anche i requisiti che deve possedere non sono da poco: ci serve luce ovunque e in qualsiasi momento, in una qualità determinata, a un costo accettabile, con attenzione per le risorse ambientali.

Le sorgenti moderne sono già molto efficienti e ci danno luce di buona qualità. Ciò nonostante in Europa l'illuminazione assorbe ancora il 14 % di tutta la corrente elettrica (a livello mondiale addirittura il 19 %). Di questa percentuale, l'80 % circa ricade sull'illuminazione professionale e il 20 % su quella delle case private. Le corri-

spondenti emissioni di gas serra, rilevanti per il clima, ammontano a circa 600 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno.

Quindi risparmiare energia nell'illuminazione significa anche ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>. Per contenere il surriscaldamento del pianeta a un aumento massimo di 2° rispetto al periodo preindustriale, l'Unione Europea si è posta obiettivi ambiziosi: -20 % entro il 2020 e -40 % entro il 2030 rispetto al livello del 1990.

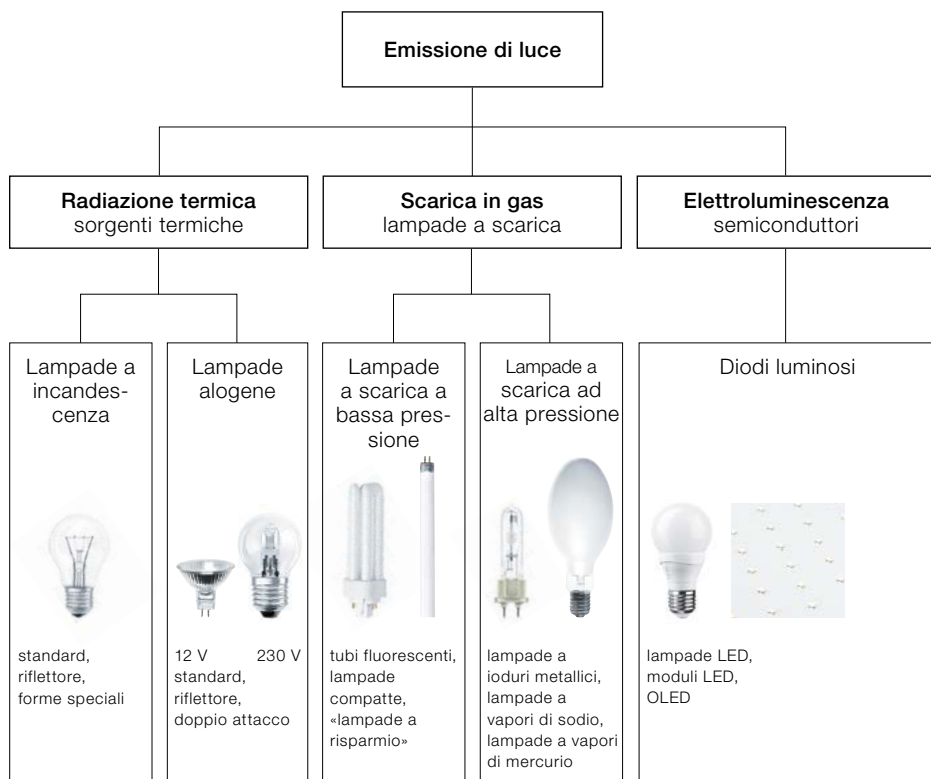
Da quando Thomas Alva Edison inventò la lampadina (nel 1879) e ne avviò la produzione in serie, l'industria della luce ha messo in circolazione molti altri tipi di lampade. Queste si distinguono per forma e potenza, soprattutto però per il modo in cui emettono luce. I criteri principali delle sorgenti moderne sono la qualità di luce e l'efficienza, il consumo energetico e la durata.

### **L'emissione di luce**

La luce può essere prodotta con diversi sistemi, artificiali o anche naturali. In assenza si distinguono quattro grandi categorie di sorgenti luminose:

- sorgenti termiche
- lampade a scarica a bassa pressione
- lampade a scarica ad alta pressione
- semiconduttori







### Lampade alogene

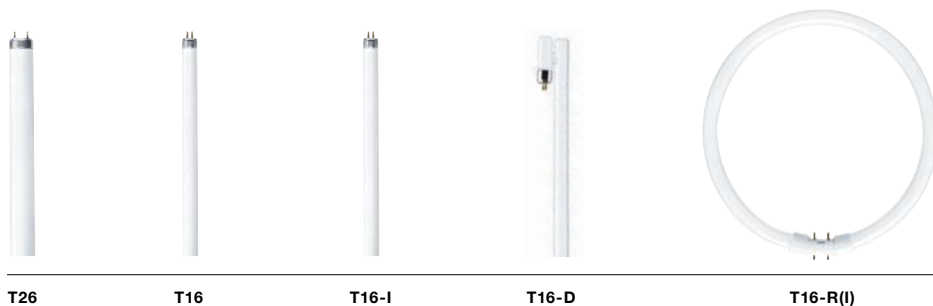
- Per tensione di rete o bassa tensione
- Durata ed efficienza luminosa maggiori di quelle delle lampade a incandescenza
- Dimmerabili
- Luce brillante
- Eccellente resa cromatica
- **Utilizzo: negozi, alloggi, gastronomia, scopi decorativi**

**Descrizione del funzionamento** Al pari di quanto accade nelle lampade a incandescenza, anche in questo caso la corrente attraversa un filamento e lo riscalda. Ciò significa che le lampade alogene producono una certa quantità di calore. Tuttavia il ciclo alogeno ne incrementa l'efficienza e anche la durata rispetto alle sorgenti a incandescenza.

Le lampade a bassa tensione sono molto piccole e di conseguenza ideali per un direzionamento preciso. Richiedono però obbligatoriamente un trasformatore.

Le normative europee hanno messo al bando diverse lampade di questa tipologia: oggi è consentito solo l'utilizzo delle più efficienti in termini energetici.

Alla ricerca di un'alternativa più efficiente si possono considerare le lampade fluorescenti compatte con reattore elettronico integrato oppure le lampade LED.



## Lampade fluorescenti

- Efficienza luminosa elevata o anche estrema (soprattutto le T16 HE)
- Resa cromatica da buona a ottima
- Lunga durata
- Vasta scelta di modelli
- Dimmerabili
- **Utilizzo: illuminazione economica di grandi superfici**

**Descrizione del funzionamento** A ognuna delle due estremità del tubo è presente un elettrodo. Il passaggio della corrente sollecita i gas a emettere radiazione nell'ultravioletto. Il materiale fluorescente, investito da tali radiazioni, emette a sua volta una radiazione visibile, cioè luce di qualità.

Le lampade fluorescenti richiedono un aiuto all'innesco e una limitazione della corrente: queste due caratteristiche sono essenzialmente ciò che fornisce il reattore elettronico (EVG).

Il flusso luminoso è strettamente legato alla posizione di funzionamento e alla temperatura ambiente. Le lampade in tecnologia ad amalgama sono ottimizzate per ambienti con variazioni di temperatura (vedi a pagina 94).



TC-SEL



TC-DEL



TC-TEL(I)



TC-L(I)

### Lampade fluorescenti compatte

- Dimensioni compatte
- Efficienza luminosa elevata
- Ottima resa cromatica
- Vasta scelta di modelli
- Dimmerabili
- **Utilizzo: ambienti commerciali o rappresentativi, gastronomia**

**Descrizione del funzionamento** Si tratta di lampade fluorescenti ridotte nelle dimensioni, di forma lineare o anche circolare. Pertanto funzionano in modo del tutto analogo.

Il flusso luminoso è strettamente legato alla posizione di funzionamento e alla temperatura ambiente. Le lampade in tecnologia ad amalgama sono ottimizzate per ambienti con variazioni di temperatura (vedi a pagina 99).



HIT-TC-CE

HIT-CE

HIT-DE-CE

HIPAR

HIE

HIT

### Lampade a ioduri metallici

- Efficienza luminosa elevata
- Resa cromatica da buona a ottima
- Colore molto stabile nel caso di bruciatori in ceramica
- Solitamente non dimmerabili
- **Utilizzo: capannoni industriali, proiezioni, impianti di wallwashing, negozi**

**Descrizione del funzionamento** Le lampade a ioduri metallici contengono un bruciatore in cui si forma un arco di luce ultracompatto. Dalla composizione dei gas dipende la qualità di luce.

Per accendere la lampada serve un dispositivo di innesco (starter) e la corrente deve essere limitata da un reattore. Per le lampade di potenze contenute sono disponibili vantaggiosi reattori elettronici (EVG).

In termini di qualità della luce, efficienza e durata le lampade migliori sono quelle con bruciatore ceramico.





### Lampade a vapori di sodio ad alta pressione

- Efficienza luminosa elevata e lunga durata
- Resa cromatica mediocre o insoddisfacente
- Colorazione giallastra
- Dimmerabili a stadi
- **Utilizzo: capannoni industriali, illuminazione stradale, proiezioni all'esterno**

#### Colorazione migliorata (Philips SDW):

- Luce bianca di tonalità calda
- Ottima resa cromatica
- **Utilizzo: negozi**

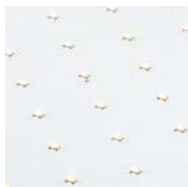
**Descrizione del funzionamento** La scarica avviene in un bruciatore ceramico di forma allungata contenente vapori di sodio. Ne risulta una luce di colore giallastro, indicata solo per poche applicazioni.

La versione di colore migliorato (SDW di Philips) genera invece una luce bianca di ottima qualità, tanto da essere usata spesso nell'illuminazione dei negozi.

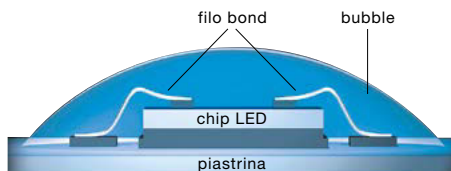
L'accensione delle lampade richiede quasi sempre un dispositivo d'innesco (starter). Inoltre la corrente deve essere limitata da un reattore.



Lampada LED



Modulo LED



## Diodi luminosi (LED)

- Luce generata con grande efficienza
- Ampia scelta di modelli
- On/off e dimming senza limitazioni
- Lunghissima durata
- Resa cromatica da buona a ottima
- Ottima emissione di luce colorata
- **Utilizzo: i LED si prestano sia all'illuminazione funzionale che a quella decorativa, in ambienti interni o esterni.**

**Descrizione del funzionamento** I diodi sono sofisticati elementi semiconduttori le cui caratteristiche variano a seconda dei materiali che li compongono e del tipo di costruzione. Lo strato semiconduttore attivo, cioè quello che emette una radiazione, si trova in mezzo ad altri due strati con carica rispettivamente positiva e negativa. La luce che fuoriesce è sempre colorata e varia in funzione del materiale. Oggi la luce bianca di alta qualità si genera utilizzando LED blu coperti da fosfori gialli. Anche dalla miscela RGB (rosso, verde, blu) si ricava luce bianca. I chip LED più piccoli misurano di lato circa 250  $\mu\text{m}$  (1 micrometro = 1 millesimo di millimetro). Di regola l'alimentazione elettrica proviene da un converter di corrente continua. I LED durano decisamente a lungo, ossia decine di migliaia di ore, sempre a patto che non si surriscaldino: a tale scopo è indispensabile un'efficiente sistema di dissipazione del calore.

I LED si sono oramai evoluti sino a diventare le lampade più efficienti in assoluto. Presto sostituiranno del tutto le sorgenti tradizionali in buona parte delle applicazioni.

Altre informazioni sui LED al capitolo 4 – Tecnologia.



**La scelta della lampada – un’importante decisione preliminare**

La scelta della lampada giusta è legata ai requisiti che deve possedere un impianto d’illuminazione (vedi capitolo 2).

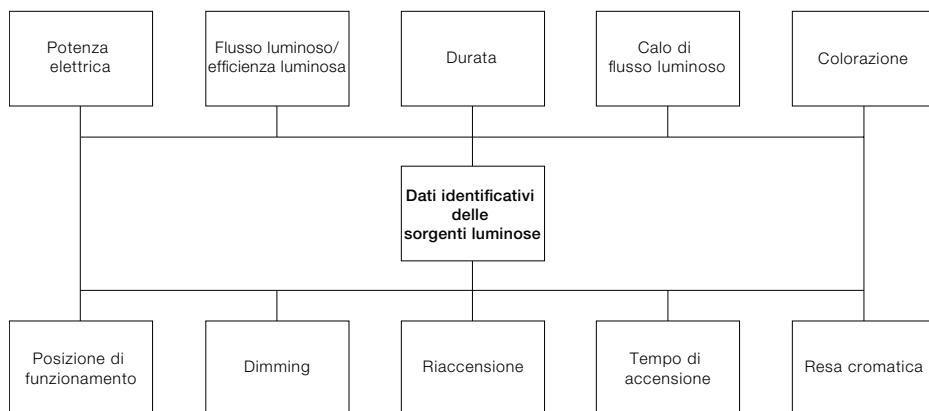
Nelle case private si preferiscono da sempre le tradizionali lampade a incandescenza, che però durano poco e sono decisamente inefficienti. Per questo oggi si tende sempre più spesso a sostituirle con sorgenti più valide e più ecologiche come i LED.

Nelle applicazioni professionali si privilegiano invece le lampade a scarica, quelle che assicurano un funzionamento più economico.

Oggi tuttavia i LED stanno conquistando ogni settore applicativo poiché vantano una lunga durata e un’estrema efficienza luminosa. Senz’ombra di dubbio i LED sono da considerarsi la sorgente luminosa del futuro.

Scegliere il tipo di lampada più indicato ad un certo ambiente rientra nelle competenze del progettista.

I dati che identificano le lampade possono essere riassunti essenzialmente come segue:



## Dati identificativi

### Potenza elettrica

È la corrente assorbita da una sorgente luminosa. Per potenza del sistema si intende non solo quella della sorgente ma anche quella del suo alimentatore.

### Flusso luminoso/efficienza luminosa

Il flusso luminoso è la quantità di luce complessiva emessa da una certa sorgente. La sua unità di misura è il Lumen [lm]. Mettendo il flusso in relazione con la potenza elettrica necessaria ad ottenerlo si ricava l'efficienza luminosa [lm/W]. L'efficienza luminosa del sistema è quella che tiene conto anche dei consumi degli alimentatori.

L'efficienza luminosa è il parametro che ci dice quanto una lampada sia efficiente: per questo si tratta di uno dei dati identificativi più importanti in assoluto, soprattutto oggi-giorno.

### Durata

Solitamente si specifica una durata media (mortality), vale a dire il tempo dopo il quale la metà delle lampade è statisticamente ancora funzionante (o viceversa, la metà è rotta). Tale durata viene stabilita con un test le cui condizioni sono disciplinate dalle normative. I produttori di lampade documentano la percentuale di guasti con un apposito grafico. Al capitolo 8 – Tecnica sono elencati i fattori di manutenzione che tengono conto per l'appunto di queste percentuali di guasti (LÜF).

Ci sono però alcune sorgenti, come i diodi luminosi, per le quali la durata viene descritta in maniera diversa.

### Calo di flusso luminoso

Una lampada nuova emette un certo flusso luminoso iniziale che con il tempo diminuisce (lumen maintenance). Il motivo è l'invecchiamento delle componenti chimiche e fisiche. Anche il calo di flusso viene documentato dai produttori con appositi grafici. Al capitolo 8 – Tecnica sono elencati i fattori relativi questi cali di flusso (LLWF).

### Codice del colore

Il codice del colore è un numero di tre cifre (ad es. 840) che descrive la qualità della luce bianca di una sorgente. La prima cifra indica la resa cromatica, la seconda e la terza riguardano la temperatura di colore (tonalità).

### Esempio:

**840** -> 8xx indice di resa cromatica > 80  
-> x40 temperatura di colore 4.000 K



### Colorazione

La colorazione è l'impressione di colore che dà una sorgente di luce bianca: calda (ww), neutra (nw) o fredda (tw). La colorazione dipende dal contenuto di radiazioni rosse e blu nello spettro della sorgente.

















**Resa cromatica**

Dalle componenti spettrali della luce dipende la capacità di restituire più o meno bene i colori degli oggetti illuminati. Più è alto l'indice di resa cromatica ( $R_a$  o CRI, Color Rendering Index) e migliore sarà la resa cromatica nel confronto con la luce di riferimento. L'indice di resa cromatica può arrivare al massimo a 100. I valori che superano 80 sono considerati ottimi.

Per l'indice di resa cromatica generale ci sono 8 colori di test (da  $R_1$  a  $R_8$ ) cui si aggiungono altri 6 colori più saturi (da  $R_9$  a  $R_{14}$ ). La validità di una sorgente viene misurata mettendola a confronto con una sorgente «nota».

Le caselle colorate qui illustrate danno solo un'idea dei modelli originali di riflessione.

$R_1$	rosa antico		$R_5$	turchese	
$R_2$	giallo senape		$R_6$	celeste	
$R_3$	giallo-verde		$R_7$	viola	
$R_4$	verde chiaro		$R_8$	violetto	

$R_9$	rosso		$R_{12}$	blu	
$R_{10}$	giallo		$R_{13}$	color pelle	
$R_{11}$	verde		$R_{14}$	verde foglia	

### Tempo di accensione

Tutte le lampade, ma soprattutto quelle a scarica, hanno un tempo di accensione che può essere di qualche secondo o anche di alcuni minuti prima di riscaldarsi e raggiungere il massimo del flusso luminoso.

### Riaccensione

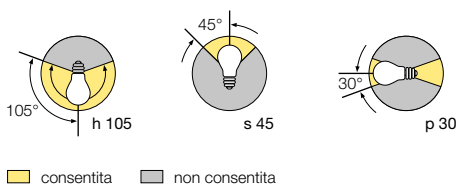
Quando vengono spente, le lampade a scarica ad alta pressione hanno bisogno di alcuni minuti per raffreddarsi prima di poter essere riaccese.

### Dimming

Oggi si possono dimmerare non solo le lampade alogene e a incandescenza ma anche tutte le fluorescenti e le compatte. Rimangono invece critiche le lampade a ioduri metallici: quasi nessun produttore ne autorizza il dimming poiché questo produrrebbe effetti incontrollati sulla durata e sulla qualità di luce. Fanno eccezione alcuni nuovi modelli speciali, destinati ad applicazioni sia in interni che esterni. Per quanto riguarda le lampade ad alta pressione al sodio e al mercurio, se ne può ridurre la potenza in misura limitata e a stadi. Le sorgenti LED, invece, non pongono limiti in termini di frequenza di accensione e dimming.

### Posizione di funzionamento

I produttori delle lampade ne specificano la posizione di funzionamento consentita. Ci sono infatti alcuni tipi di lampade, come ad esempio quelle a ioduri metallici, che possono essere montate solo in un certo modo perché altrimenti il corretto funzionamento non è garantito. Le lampade fluorescenti compatte stanno solitamente in qualsiasi posizione, anche se talvolta subiscono alterazioni rilevanti in termini di flusso luminoso legato alla temperatura.



**Confronto dei dati identificativi dei principali tipi di lampade**

	<b>Sorgenti termiche</b>	<b>Lampade a scarica</b>
	Lampade a incandescenza Lampade alogene	<b>Bassa pressione</b> Lampade fluorescenti Lampade fluorescenti compatte «Lampade a risparmio»
<b>Applicazioni</b>	applicazioni private e semiprofessionali	applicazioni private e professionali
<b>Emissione di luce</b>	il filamento si riscalda e diventa incandescente	il gas ionizzato (contenente mercurio) è attraversato da corrente
<b>Potenza</b>	scarsa, da 15 a 400 W	da scarsa a media, da 5 a 80 W
<b>Tensione lampada</b>	230 V, 12 V	230 V, > 110 V
<b>Attacco</b>	E27, E14, GY6.35, GU5.3, G9, R7s	E27, E14, G13, G5 G24/GX24-d/-q, 2G11 e altri
<b>Flusso luminoso</b>	da 100 a 9000 lm	da 250 a 6150 lm
<b>Efficienza luminosa</b>	da 10 a 25 lm/W	da 50 a <b>100 lm/W</b>
<b>Classe efficienza energetica</b>	C, D, E, F	<b>A, B</b>
<b>Durata</b>	da 1000 a 5000 h	da 10000 a <b>24000 h</b>
<b>Colorazione</b>	calda ca. 2500–3000 K	calda, neutra, fredda ca. 2500–8000 K
<b>Resa cromatica</b>	ottima (CRI = <b>100</b> )	ottima (CRI = da 80 a <b>95</b> )
<b>Note</b>	la bassa tensione richiede un trasformatore	serve quasi sempre un reattore

**corsivo** = il migliore    grigio = il peggiore

## Semiconduttori

<b>Alta pressione</b>	
Lampade a vapori di mercurio	Diodi (singoli LED)
Lampade a ioduri metallici	Moduli LED
Lampade a vapori di sodio ad alta pressione	Lampade LED
applicazioni professionali	applicazioni private e professionali
arco di luce in gas ionizzato (contenente mercurio)	produzione di fotoni in corpo solido (semiconduttore)
da scarsa a molto alta, da 20 a 1000 W	da scarsa a elevata da 0,2 W (singolo LED) a 100 W (modulo LED)
> 80 V	230 V, 12/24 V
E27, E40, G12, G8.5, GU6.5 e altri	E27, E14 o senza attacco
da 1600 a 110000 lm	anche oltre 5000 lm
da 40 a <b>100 lm/W</b> (in parte > <b>120 lm/W</b> )	da 60 a <b>140 lm/W</b>
non definita	<b>A</b>
da 8000 a 15000 h	<b>da 25000 a 50000 h</b>
calda, neutra, fredda ca. 2500–8000 K	calda, neutra, fredda ca. 2700– > 6500 K
da pessima a ottima (CRI = da < 40 a <b>95</b> )	da buona a ottima (CRI = da 70 a > <b>90</b> )
necessario un reattore	con i moduli serve un converter



### Lampade fluorescenti T16

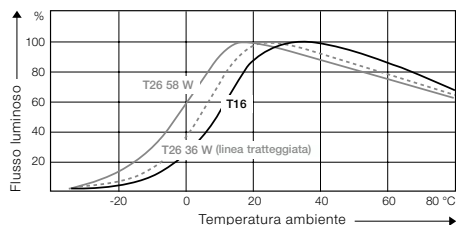
Rispetto ai tradizionali tubi T26 (diametro 26 mm), le moderne lampade T16 (diametro 16 mm) presentano alcune differenze da non trascurare.

#### Rapporto tra flusso luminoso e temperatura

Come in tutte le lampade fluorescenti, il flusso luminoso dipende dalla temperatura. Il risultato massimo lo si ottiene a una temperatura ambiente ideale. Se questa però aumenta o diminuisce, il flusso subisce perdite.

Di principio l'andamento delle T16 è uguale a quello delle T26, tuttavia il flusso luminoso massimo non è raggiunto a una temperatura ambiente tra i 20 e i 25 °C bensì a circa 35 °C. Questo fenomeno è dovuto al fatto che il punto di raffreddamento delle T16 non si trova al centro della lampada ma su una delle due punte del tubo, solitamente in corrispondenza della stampigliatura del produttore.

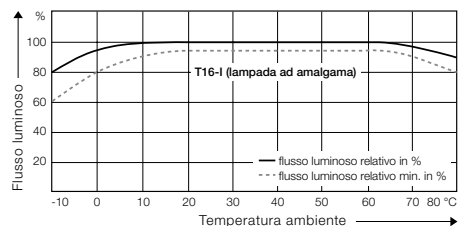
In generale il flusso luminoso nominale viene indicato per una temperatura ambiente di 25 °C. Ciò significa che il valore massimo delle T16 è maggiore di quello nominale. Di conseguenza il rendimento degli apparecchi può essere considerato superiore a «1».



#### Tecnologia ad amalgama

Per risolvere almeno in parte il problema della forte dipendenza del flusso luminoso dalla temperatura, vengono offerte lampade speciali T16-I in tecnologia ad amalgama.

L'aggiunta di amalgama (una lega di mercurio) serve a compensare il calo di flusso luminoso alle temperature più alte e più basse.



## CSO – Cool Spot Optimizer

I dati illuminotecnici degli apparecchi d'illuminazione valgono per una temperatura fissata a 25 °C. Se questa temperatura ambiente cambia, il flusso luminoso ne risente. Nel caso delle lampade fluorescenti il flusso cala soprattutto quando le temperature sono basse.

Per conservare l'efficienza degli apparecchi con lampade T16 si può ricorrere al cosiddetto Cool Spot Optimizer (CSO).

Si tratta di un elemento utilizzabile solamente con le tradizionali T16 28/54 W e 35/49/80 W: va applicato sulla punta del tubo dal lato della stampigliatura (vedi foto).



Il CSO aumenta da 10 a 20 gradi la temperatura sulla lampada. Ne consegue un andamento modificato del flusso, come si vede nel grafico a sinistra. A una temperatura bassa la lampada T16 emette molta più luce con il CSO che non senza.

Nota: il CSO non può essere applicato alle lampade ad amalgama.

### Esempio:

FZ 1/54 senza CSO a 0 °C	$\eta_{LB}$ ca. 60 %
FZ 1/54 con CSO a 0 °C	$\eta_{LB}$ ca. 90 %

In questo esempio l'utilizzo del CSO incrementa del 50 % il flusso luminoso emesso e di conseguenza riduce di ben un terzo il numero di apparecchi necessari!

Nel progetto illuminotecnico è necessario calcolare un flusso luminoso opportunamente corretto.



### Orientamento delle lampade

Dal momento che i due elettrodi (terminali del tubo) non sono identici, il modo in cui una o più lampade T16 sono montate dentro un apparecchio comporta differenze. Di principio bisognerebbe orientare sempre alla stessa maniera i lati della stampigliatura, ossia i cool spot. Per la precisione, i cool spot andranno accostati se le lampade sono orizzontali e rivolti verso il basso se la posizione è verticale. Negli ambienti freddi è sensato invece un montaggio diverso.

	monolampada	plurilampada
temperatura ambiente normale o alta		
temperatura ambiente bassa		

■ = Il quadratino grigio simboleggia la stampigliatura sulla lampada e quindi la posizione del cool spot.

## Integrazione riguardante posizionamenti TETRIS e file continue

Alcuni tipi di montaggio, come TETRIS (apparecchi TECTON o SLOT) e file continue lineari, richiedono un'attenzione particolare.

Nel caso della disposizione TETRIS le lampade si sovrappongono di alcuni centimetri, un accorgimento che serve ad eliminare le

macchie scure altrimenti inevitabili sui punti terminali.

Per sfruttare al meglio l'uniformità che ne deriva, è consigliabile disporre tutte le lampade alla stessa maniera. L'ultima lampada (o le ultime) andrà però girata in modo da avere la stampigliatura verso l'interno.



TETRIS  
monolampada



TETRIS  
bilampada



### Peculiarità di un apparecchio TETRIS T16 monolampada

- sovrapposizione diagonale (monolampada)
- la lunghezza della fila continua monolampada si ricava dalla lunghezza degli apparecchi (1096/1396 mm) x il numero di apparecchi + 75 mm



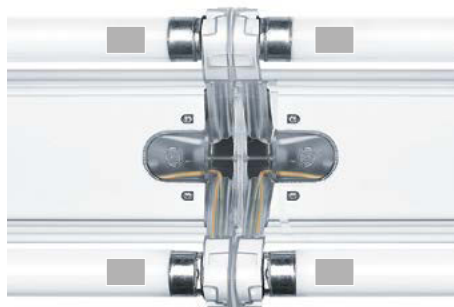
### Peculiarità di un apparecchio TETRIS T16 bilampada

- sovrapposizione parallela (bilampada)
- la lunghezza della fila continua bilampada si ricava dalla lunghezza degli apparecchi (1171/1471) mm x il numero di apparecchi + 75 mm
- TETRIS bilampada 28/54 W non può essere montato sopra l'alimentazione



Nella fila continua lineare si ottiene il massimo del flusso luminoso complessivo se le lampade sono allineate con i lati della stampigliatura che combaciano.

Ancora una volta il principio non vale per gli ambienti freddi.



mono e bilampada



## Lampade fluorescenti compatte

### Tecnologia ad amalgama

Il flusso luminoso delle lampade fluorescenti compatte è strettamente legato alla temperatura ambiente.

Dato che queste lampade vengono montate spesso in apparecchi come i downlights, piccoli e quindi molto caldi, la tecnologia ad amalgama si rivela assai vantaggiosa.

Per risolvere almeno in parte il problema della forte dipendenza del flusso luminoso dalla temperatura, vengono offerte lampade speciali in tecnologia ad amalgama, del tutto simili alle T16-I. L'aggiunta di amalgama (una lega di mercurio) serve a compensare il calo di flusso luminoso alle temperature più alte e più basse.

Le lampade ad amalgama disponibili sono le TC-LI e TC-TELI.

Il grafico che descrive l'andamento del flusso luminoso in rapporto alla temperatura è quello già illustrato per le T16 (vedi a pagina 94).

Nelle lampade fluorescenti compatte non è sempre facile vedere se la tecnologia è quella dell'amalgama. L'unico metodo è controllare attentamente la sigla.

### Orientamento delle lampade

Il flusso luminoso delle lampade fluorescenti compatte è strettamente legato anche alla posizione di funzionamento. Questo vuol dire che montando la lampada correttamente si potrà ottimizzare il flusso luminoso portandolo al massimo.

I modelli normali possiedono un punto freddo nella parte esposta dell'arco, tale da attirare su di sé il riscaldamento per convezione. Nelle lampade ad amalgama questo punto freddo si trova invece nell'attacco.

Se gli apparecchi hanno uno spazio ristretto con lampade in posizione orizzontale (come i downlights) si consiglia pertanto di montare le lampade possibilmente con gli elettrodi disposti in alto.

La stampigliatura delle lampade non fa capire in modo univoco la posizione degli elettrodi. Si fa allora così: rivolgete verso l'alto quel lato della lampada in cui i tubi sono accostati ma non reciprocamente collegati. Sono proprio questi i due terminali con gli elettrodi all'interno.



### **Messa in funzione di lampade nuove (fluorescenti e compatte)**

Le lampade fluorescenti e compatte che escono dalla fabbrica devono essere accuratamente preparate prima di entrare in funzione. Questo vale soprattutto in caso di impianti con dimming. I valori andranno poi verificati con una misurazione.

### **Invecchiamento**

Per garantire il corretto funzionamento delle lampade nuove è necessario tenerle accese per 100 ore (ossia per 4 giorni circa) al 100 % della luminosità, senza dimming e possibilmente senza spegnimenti. In mancanza di questo avviamento si potranno verificare guasti precoci, soprattutto negli impianti con dimming.

### **Stabilizzazione**

Prima di misurare l'illuminamento e la qualità di luce in un impianto di lampade già collaudate, è opportuno che queste vengano accese con 30–60 minuti di anticipo e lasciate in funzione senza dimming né spegnimenti.

Le lampade non stabilizzate possono innescarsi male, sfarfallare, presentare luminosità e colorazioni irregolari.

## Lampade a ioduri metallici

### Accensione

Le lampade a ioduri metallici hanno bisogno di una sufficiente tensione d'innesco: ad essa provvedono opportuni accenditori (starter). Le tecnologie più moderne impediscono che le lampade usurate siano sottoposte a ripetuti tentativi di accensione. Bisogna però provvedere a sostituirle per evitare altri danni.

### Vetri protettivi

Di principio tutte le lampade a ioduri devono essere chiuse da un vetro che protegga persone e oggetti in caso di esplosione della lampada. Spetta al produttore decidere se omologare determinati modelli per il montaggio in apparecchi d'illuminazione aperti. Le istruzioni specificate dal produttore sono comunque vincolanti.

### Durata

La frequenza di accensioni e la posizione di montaggio sono determinanti ai fini della durata media (mortality / LÜF) e del calo di flusso (fattore di manutenzione LLWF). Anche a tale riguardo è indispensabile attenersi alle istruzioni del produttore. I dati più tipici sono elencati nelle tabelle dei fattori di manutenzione riportate da pagina 272.

È fondamentale che proprio questo tipo di lampade a scarica venga sostituito alla fine della sua durata ufficiale (ciclo di manutenzione). In caso contrario, infatti, si possono danneggiare non solo lampade e reattori ma anche gli stessi apparecchi d'illuminazione!

Per siglare le lampade esistono diversi sistemi: innanzitutto quelli dei produttori stessi, che ad ogni lampada danno un nome particolare. In più ci sono normative e documenti ufficiali che utilizzano sigle generiche. Uno schema utile è quello fornito dal sistema LBS\*, redatto dall'associazione nazionale tedesca dell'industria elettrotecnica ed elettronica (ZVEI). Tale sistema assegna ad ogni lampada una sigla precisa composta da lettere e numeri.

Molti produttori illuminotecnici si servono del sistema LBS per descrivere le lampade adatte ai loro apparecchi, a prescindere dal nome specifico della marca. Ciò appare più che sensato, visto che buona parte delle lampade sono standardizzate e scambiabili di marca. Le normative internazionali fanno ricorso ad un altro sistema, chiamato ILCOS\*\*.

Nella tabella che segue le sigle dei vari sistemi sono affiancate per confronto.

LBS (ZVEI)	ILCOS	OSRAM	PHILIPS	GE	SYLVANIA
A60	IAA	TR	CLASSIC TONE	A1	normale
QR-CBC	HRGI	DECOSTAR S	MASTERline	Precise MR	professionale
QPAR	HEGP	HALOPAR	PAR	PAR	Hi-Spot
TC	FS	DULUX S	PL-S	BIAX S	Lynx CF-S
TC-T	FSM	DULUX T	PL-T	BIAX T	Lynx CF-T
TC-L	FSD	DULUX L	PL-L	BIAX L	Lynx CF-L
T16	FDH-G5-16	FH, FQ	TL'5 HE, HO	T5 XL	FHE, FHO
T26	FD-G13-26	L	TL'D	T8	F
HME	QE	HQL	HPL	H	HSL
HIT	MT	HQI-T, HCI-T	MHN/W-T, CDM-T	Arcstream T, Kolarc T, CMH	HSI-T, CMI-T
HST	ST, STM, XX	NAV-T	SON-T, SDW-T	Lucalox T	SHP-T

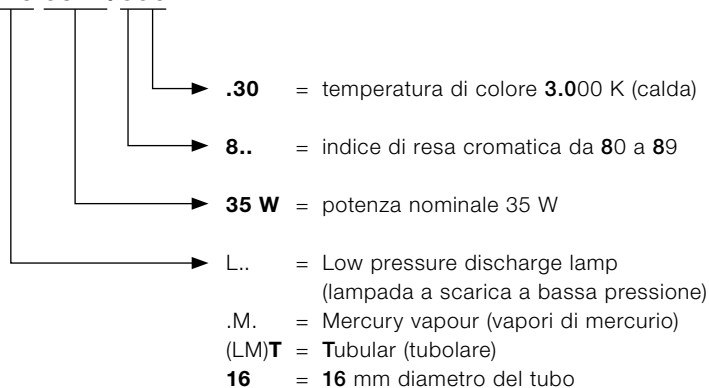
\* **LBS** = sistema unificato per denominare le lampade elettriche destinate all'illuminazione generale (produttori illuminotecnici)

\*\* **ILCOS** = International Lamp **CO**ding System (produttori illuminotecnici), norme IEC TS 61231 / DIN 49805

**Esempio di una lampada fluorescente  
con sigla LBS:**

Con il sistema LBS la lampada fluorescente può essere descritta in maniera precisa.

**T16 35 W/830**



Talvolta si possono omettere diciture ridondanti o comunque univoche, come in questo esempio la sigla «LM» che sta per «lampada a scarica a bassa pressione a vapore di mercurio».

Oltre a questi dati basilari si possono aggiungere altre specifiche di una lampada, per esempio:

colore del bulbo, trasparente o satinato;  
angolo di emissione in caso di lampade con riflettore; tipo di attacco/porta lampada; tensione consentita etc.

## 104 **Dati identificativi delle lampade (tabella) – indice**




Lampade alogene per 230 V		106–111
	PAR	106
	QT	108
	QT-DE	110
Lampade alogene per 12 V (bassa tensione)	110–119	
	QT	110
	QR/QR-CBC	112
	QR111	116
Lampade fluorescenti		118–127
	T16	118
	T26	122
Lampade fluorescenti compatte		126–133
	TC-S	126
	TC-D	126
	TC-T	128
	TC-L	130
	TC-F	132

---

Lampade a induzione		132
<hr/>		
Lampade a ioduri metallici		132-151
	HIT 20-70 W	132
	HIT 100-150 W	136
	HIT > 150 W	138
	HIT-DE	142
	HIE	144
	HIPAR	146
<hr/>		
Lampade ad alta pressione ai vapori di sodio	150-157	
	HST	150
	HST-DE	154
	HSE	154

---

106 **Dati identificativi (tabella delle lampade)**

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade alogene per 230 V (PAR)</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	QPAR16-36°	20	55 x 51	GU10	200	-	ww
	QPAR16-30°	28	55 x 51	GU10	570	-	ww
	QPAR16-35°	35	55 x 51	GU10	570	-	ww
	QPAR16-36°	35	55 x 51	GU10	400	-	ww
	QPAR16-25°	40	79-85 x 50	E14	950	-	ww
	QPAR16-25°	40	51 x 51	GU10	550	-	ww
	QPAR16-30°	40	55 x 51	GU10	900	-	ww
	QPAR16-50°	40	51 x 51	GU10	350	-	ww
	QPAR16-25°	50	53/55 x 51	GU10	1000-1300	-	ww
	QPAR16-35°	50	53 x 51	GU10	900	-	ww
	QPAR16-36°	50	55 x 51	GU10	600	-	ww
	QPAR16-50°	50	53/55 x 51	GU10	500-600	-	ww
	QPAR20-10°	50	88/91 x 65	E27	3000-4300	-	ww
	QPAR20-25°	50	88/91 x 65	E27	1000	-	ww
	QPAR20-30°	50	88/91 x 65	E27	1000-1100	-	ww
	QPAR20-25°	50	62 x 64	GU10	1500	-	ww
	QPAR20-30°	75	64 x 66	GU10	1900	-	ww
	QPAR-CB16-25°	50	53/55 x 51	GZ10	1000-1300	-	ww
	QPAR-CB16-35°	50	53 x 51	GZ10	900	-	ww
	QPAR-CB16-50°	50	53/55 x 51	GZ10	550-600	-	ww
	QPAR-CB20-10°	50	91 x 64,5	E27	3200	-	ww
	QPAR-CB20-30°	50	91 x 64,5	E27	1100	-	ww
	QPAR20-25°	75	62 x 64	GU10	2500	-	ww
	QPAR20-30°	75	61 x 64	GU10	1900	-	ww
	QPAR20-50°	75	62 x 64	GU10	1000	-	ww
	QPAR-CB20-25°	75	62 x 64	GZ10	2500	-	ww

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)






Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
ca. 2700	100	-	-	-	Q20MR16/230/FL
ca. 2900	100	HALOPAR ECO 64819 FL	-	-	-
ca. 2900	100	HALOPAR 16 64820 FL	-	-	-
ca. 2700	100	-	-	-	Q35MR16/230/FL
ca. 2900	100	-	HalogenA PAR16	HI-SPOT 50/25°	40PAR16/230/FL
ca. 2900	100	-	TWISTline Alu 40 W	-	-
ca. 2900	100	HALOPAR ECO 64823 FL	-	-	-
ca. 2900	100	-	TWISTline Alu 40 W	-	-
ca. 2900	100	-	TWISTline Alu 50 W	HI-SPOT ES 50	Q50MR16/230/SP
ca. 2900	100	HALOPAR 16 64824FL	-	-	-
ca. 2700	100	-	-	-	Q50MR16/230/FL
ca. 2900	100	-	TWISTline Alu 50 W	HI-SPOT ES 50	Q50MR16/230/FL
ca. 2900	100	HALOPAR 20 64832 SP	PAR20 HalogenA PRO 50 W	HI-SPOT 63 50 W/ SP10°	50PAR20/230/SP
ca. 2900	100	-	PAR20 HalogenA PRO 50 W	HI-SPOT 63 50 W/ FL25°	-
ca. 2750-2900	100	HALOPAR 20 64832 FL	-	-	50PAR20/230/FL
ca. 2900	100	-	-	HI-SPOT ES 63	-
ca. 2900	100	HALOPAR 20 64830 FL	-	-	-
ca. 2900	100	-	TWISTline Dichro 50 W	HI-SPOT ESD 50	-
ca. 2900	100	HALOPAR 16 64826FL	-	-	-
ca. 2900	100	-	TWISTline Dichro 50 W	HI-SPOT ESD 50	-
ca. 2900	100	HALOPAR 20 64836SP	-	-	-
ca. 2900	100	HALOPAR 20 64836FL	-	-	-
ca. 2900	100	-	-	HI-SPOT ES 63	-
ca. 2900	100	HALOPAR 16 64830FL	-	-	-
ca. 2900	100	-	-	HI-SPOT ES 63	-
ca. 2900	100	-	-	HI-SPOT ESD 63	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 108 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade alogene per 230 V (PAR)</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	QPAR-CB20-50°	75	62 x 64	GZ10	1000	-	ww
	QPAR-CB30-10°	75	91 x 97	E27	6900-7500	-	ww
	QPAR-CB30-30°	75	91 x 97	E27	2200-2400	-	ww
	QPAR-CB35-10°	75	110 x 70	GZ10	12000	-	ww
	QPAR-CB35-24°	75	110 x 70	GZ10	5000	-	ww
<b>Lampade alogene per 230 V</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi [lm]</b>		
	QT14/c	20	43 x 14	G9	200	10	ww
	QT14/c	25	43 x 14	G9	250-260	-	ww
	QT14/c	28	43 x 14	G9	340	12	ww
	QT14/c	33	43 x 14	G9	460	14	ww
	QT14/c	40	43 x 14	G9	490	12	ww
	QT14/c	42	43 x 14	G9	630	15	ww
	QT14/c	48	43 x 14	G9	740	15	ww
	QT14/c	60	51 x 14	G9	820-980	16	ww
	QT18/c	40	67 x 18	B15d	590	15	ww
	QT18/c	53	86 x 18	B15d	850	16	ww
	QT18/c	60	67 x 18	B15d	980	16	ww
	QT18/c	60	86 x 18	B15d	980	16	ww
	QT18/c	70	86 x 18	B15d	1200	17	ww
	QT18/c	100	86 x 18	B15d	1800	18	ww
	QT18/c	105	86 x 18	B15d	1900	18	ww
	QT18/c	150	86 x 18	B15d	2870	19	ww





\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
ca. 2900	100	-	-	HI-SPOT ESD 63	
ca. 2900	100	HALOPAR 30 64845 SP	-	HI-SPOT 95 75 W/ SP10° DIC	-
ca. 2900	100	HALOPAR 30 64845 FL	-	HI-SPOT 95 75 W/FL30° DIC	
2800	100	-	-	HI-SPOT ESD 111 (AG) 75 W/10°	-
2800	100	-	-	HI-SPOT ESD 111 (AG) 75 W/24°	-
2800-2900	100	HALOPIN ECO 66720	-	-	-
2800-2900	100	HALOPIN 66725	-	-	G9 25W 230V Clear
2800-2900	100	-	EcoHalogen Clickline 28 W	-	-
2800-2900	100	HALOPIN ECO 66733	-	-	-
2800-2900	100	HALOPIN 66740	-	-	G9 40W 230 V Clear
2800-2900	100	-	EcoHalogen Clickline 42 W	-	-
2800-2900	100	HALOPIN ECO 66748	-	-	-
2800-2900	100	HALOPIN 66660, HALOPIN ECO 66760	-	-	G9 60W 230 V Clear
2800-2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64491	-	-	-
2800-2900	100	-	Capsuleline ES 53 W	-	-
2800-2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64492	-	-	-
2800-2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64406	-	-	-
2800-2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64494	Capsuleline ES 70 W	-	-
2800-2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64496	Capsuleline PRO MV 100 W	-	-
2800-2900	100	-	Capsuleline 105 W	-	-
2800-2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64499	-	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 110 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade alogene per 230 V</b>							
	<b>Lunghezza x Ø</b>						
	QT32/c	70	105 x 32	E27	1200	17	ww
	QT32/c	100	105 x 32	E27	1800	18	ww
	QT32/c	105	105 x 32	E27	1980	19	ww
	QT32/c	150	105 x 32	E27	2870	19	ww
	QT32/c	205	105 x 32	E27	4200	20	ww
	<b>Lungh./distanza contatti</b>						
	QT-DE12	48	74,9	R7s	750-815	17	ww
	QT-DE12	80	74,9	R7s	1450	18	ww
	QT-DE12	100	74,9	R7s	1900	19	ww
	QT-DE12	120	74,9	R7s	2300	19	ww
	QT-DE12	120	114,2	R7s	2300-2800	19	ww
	QT-DE12	130	114,2	R7s	2440	19	ww
	QT-DE12	160	114,2	R7s	3100-3300	21	ww
	QT-DE12	200	114,2	R7s	4000-4200	20	ww
	QT-DE12	230/240	114,2	R7s	4900-5000	22	ww
	QT-DE12	330	114,2	R7s	7000	21	ww
<b>Lampade alogene per 12 V (bassa tensione)</b>							
	<b>Lunghezza x Ø</b>						
	QT-LP ax9/c	5	33 x 9	G4	60	12	ww
	QT-LP tr9/c	5	33 x 9,5	G4	60	12	ww
	QT-LP ax9/c	7	33 x 9,5	G4	107	15	ww
	QT-LP ax9/c	10	33 x 9-9,5	G4	120-140	12-14	ww
	QT-LP tr9/c	10	33 x 9,5	G4	140	14	ww
	QT-LP ax9/c	14	33 x 9,5	G4	240	17	ww
	QT-LP tr9/c	20	33 x 9,5	G4	320	16	ww
	QT-LP ax9/c	20	33 x 9-9,5	G4	300-320	15-16	ww
	QT-LP ax12/c	20	44 x 12	GY6.35	300-320	15-16	ww
	QT-LP ax12/c	25	44 x 12	GY6.35	500	20	ww





\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
ca. 2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64400	EcoClassic30 70 W	-	-
ca. 2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64401	-	-	-
ca. 2900	100	-	EcoClassic30 105 W	-	-
ca. 2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64402	-	-	-
ca. 2900	100	HALOLUX CERAM ECO 64404	-	-	-
		<b>HALOLINE</b>	<b>PLUSline</b>		
ca. 3000	100	64684 ECO	ES 48 W	DE ECO 48 W	-
ca. 3000	100	64690 ECO	ES 80 W	DE ECO 80 W	-
ca. 3000	100	-	-	-	K12 C100 W R7S
ca. 3000	100	64695 ECO	ES 120 W	DE ECO 120 W	-
ca. 3000	100	64696 ECO	ES 120 W	DE ECO 120 W	-
ca. 3000	100	-	-	-	K11 C130 W R7s
ca. 3000	100	64698 ECO	ES 160 W	DE ECO 160 W	-
ca. 3000	100	-	-	-	K9 C200 W R7s
ca. 3000	100	64701 ECO	ES 230 W	DE ECO 230 W	-
ca. 3000	100	-	-	-	K1 C330 W R7s
		<b>HALOSTAR</b>			
ca. 3000	100	-	-	12 V/5 W LP UV-STOP 22165	-
ca. 3000	100	STARLITE 64405S	CAPSULEline Pro 5 W	-	-
ca. 3000	100	ECO 64417	-	-	-
ca. 3000	100	STARLITE 64415S	CAPSULEline Pro 5 W	12 V/10 W LP UV-STOP 22241	Q10T2,5/12 V G4 35705
ca. 3000	100	STANDARD 64415	-	-	-
ca. 3000	100	ECO 64423	-	-	-
ca. 3000	100	STANDARD 64425	-	-	-
ca. 3000	100	STARLITE 64425S	CAPSULEline Pro 20 W	12 V/20 W LP UV-STOP 22242	Q20T2,5/12 V G4 35710
ca. 3000	100	STARLITE 64427S	CAPSULEline Pro 20 W	-	Q20T3/12 V GY6.35 35696
ca. 3000	100	ECO 64429	EcoHalogen 20 W	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 112 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade alogene per 12 V (bassa tensione)</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>				
	QT-LP ax12/c	35	44 x 12	GY6.35	600–860	17–25	ww
	QT-LP tr12/c	35	44 x 12	GY6.35	600	17	ww
	QT-LP ax12/c	50	44 x 12	GY6.35	800–1200	16–24	ww
	QT-LP tr12/c	50	44 x 12	GY6.35	930	19	ww
	QT-LP ax12/c	60	44 x 12	GY6.35	1650	28	ww
	QT-LP ax12/c	75	44 x 12	GY6.35	1350–1575	18–21	ww
	QT-LP ax12/c	90	44 x 12	GY6.35	1800	20	ww
	QT-LP ax12/c	100	44 x 12	GY6.35	2550	26	ww
	QT-tr9/c	5	31 x 9	G4	60	12	ww
	QT-ax9/c	10	33 x 9	G4	140	14	ww
	QT-tr9/c	10	31 x 9	G4	140	14	ww
	QT-ax9/c	20	33 x 9	G4	350–400	18–20	ww
	QT-ax9/c	35	33 x 9	G4	650	19	ww
	QT-ax12/c	20	44 x 12	GY6.35	300	15	ww
	QT-ax12/c	35	44 x 12	GY6.35	650	19	ww
	QT-tr12/c	35	44 x 12	GY6.35	550	16	ww
	QT-ax12/c	50	44 x 12	GY6.35	900–1000	18–20	ww
	QT-tr12/c	50	44 x 12	GY6.35	850	17	ww
	QT-ax12/c	75	44 x 12	GY6.35	1350–1600	18–21	ww
	QT-tr12/c	75	44 x 12	GY6.35	1350	18	ww
	QT-ax12/c	100	44 x 12	GY6.35	2150–2300	22–23	ww
	QT-tr12/c	100	44 x 12	GY6.35	2100	21	ww
	QT16 24 V	150	50 x 16	GY6.35	3200	21	ww
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	QR-CBC51/10°	14	45 x 51	GU5.3	2800	–	ww


\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
<b>HALOSTAR</b>					
ca. 3000	100	STARLITE 64432S, ECO 64432	CAPSULEline Pro 35 W, EcoHalogen 35 W	12 V/35 W LP UV-STOP 21021	Q35T3/12 V GY6.35 35699
ca. 3000	100	STANDARD 64432	–	–	–
ca. 3000	100	STARLITE 64440S, ECO 64440	CAPSULEline Pro 50 W	12 V/50 W LP UV-STOP 21022	Q50T3/12 V GY6.35 35700
ca. 3000	100	STANDARD 64440	–	–	–
ca. 3000	100	ECO 64447	–	–	–
ca. 3000	100	STARLITE 64450S	CAPSULEline Pro 75 W	–	Q75T3/12 V GY6.35 35701
ca. 3000	100	STARLITE 64458S	–	–	–
ca. 3000	100	–	CAPSULEline Pro 100 W	–	–
ca. 3000	100	–	–	–	M9 42959
ca. 3000	100	–	–	12 V/10 W 21990	–
ca. 3000	100	–	–	–	M11 34674
ca. 3000	100	–	–	12 V/20 W 21991	M47/Q20 G4 34715, M35/Q20 G4 34714
ca. 3000	100	–	–	12 V/35 W 21992	–
ca. 3000	100	–	–	–	M76/Q20/GY6.35 34712, M312/Q20/GY6.35 34713
ca. 3000	100	–	–	12 V/35 W 21920	–
ca. 3000	100	–	–	–	M95/Q35/GY6.35 34708
ca. 3000	100	–	–	12 V/50 W 21993	M74/Q50/GY6.35 34703
ca. 3000	100	–	–	–	M32/Q50/GY6.35 34702
ca. 3000	100	–	–	12 V/75 W 21994	M73/Q75/GY6.35 34683
ca. 3000	100	–	–	–	M313/Q75/GY6.35 34682
ca. 3000	100	–	–	12 V/100 W 21995	M180 34664
ca. 3000	100	–	–	–	M28/EVA/Q100/ GY6.35/12 34676
ca. 3000	100	24 V 64465U	–	–	–
<b>DECOSTAR 51</b>					
ca. 3000	100	ECO 48855 SP	–	–	–

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 114 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade alogene per 12 V (bassa tensione)</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	QR-CBC51/36°	14	45 x 51	GU5.3	480	–	ww
	QR-CBC51/8°	20	45/51 x 51/50	GU5.3	6000–6500	–	ww
	QR-CBC51/10°	20	45/46 x 51	GU5.3	4000–6000	–	ww
	QR-CBC51/24°	20	45 x 51	GU5.3	1300–2300	–	ww
	QR-CBC51/36°	20	45/51 x 51/50	GU5.3	450–1000	–	ww
	QR-CBC51/38°	20	45 x 51	GU5.3	780–1000	–	ww
	QR-CBC51/60°	20	45 x 51	GU5.3	350–450	–	ww
	QR-CBC51/8°	30	51 x 50	GU5.3	11000	–	ww
	QR-CBC51/24°	30	51 x 50	GU5.3	3350	–	ww
	QR-CBC51/36°	30	51 x 50	GU5.3	1600	–	ww
	QR-CBC51/60°	30	51 x 50	GU5.3	750	–	ww
	QR-CBC51/8°	35	51 x 50	GU5.3	14000	–	ww
	QR-CBC51/10°	35	45 x 51	GU5.3	5400–12500	–	ww, nw
	QR-CBC51/24°	35	45/51 x 51/50	GU5.3	1700–4400	–	ww, nw
	QR-CBC51/36°	35	45/51 x 51/50	GU5.3	1000–2200	–	ww, nw
	QR-CBC51/60°	35	45/51 x 51/50	GU5.3	700–1100	–	ww
	QR-CBC51/8°	45	51 x 50	GU5.3	16000	–	ww
	QR-CBC51/24°	45	51 x 50	GU5.3	5450	–	ww

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)





Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
<b>DECOSTAR 51</b>					
ca. 3000	100	ECO 48855 FL	–	–	–
3000–3150	100	–	MASTERline ES 20 W	–	Precise Bright MR16 M268/ESX/CG
2925, 3100, 3200	100	STANDARD 44860 SP TITAN 46860 SP ECO 48860 SP	ACCENTline Pro 20 W BRILLIANTline Pro 50 mm 20 W MASTERline ES 20 W	Superia ESX	–
3000, 3200	100	ECO 48860 FL	BRILLIANTline Pro 50 mm 20 W	–	Precise Bright MR16 M269/FRA/CG
3000–3150	100	ECO 48860 WFL	ACCENTline Pro 20 W BRILLIANTline Pro 50 mm 20 W MASTERline ES 20 W	–	Precise Bright MR16 M269/BAB/CG
2925, 3100, 3200	100	STANDARD 44860WFL TITAN 46860WFL	–	Superia BAB	–
3100, 3200	100	STANDARD 44860WFL TITAN 46860WFL IRC 48860WFL	BRILLIANTline Pro 50 mm 20 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 30 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 30 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 30 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 30 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 35 W	–	–
3100, 3200, 4100	100	STANDARD 44865SP TITAN 46865SP ECO 48865SP	ACCENTline Pro 35 W BRILLIANTline Pro 50 mm 35 W DIAMONDline Pro 35 W	Superia FMT	–
3000, 3100, 3150, 3200, 4100	100	STANDARD 44865FL TITAN 46865FL ECO 48865FL	BRILLIANTline Pro 50 mm 35 W MASTERline ES 35 W DIAMONDline Pro 35 W	–	Precise Bright MR16 M270/FRA/CG
3000–3200, 4100	100	STANDARD 44865WFL TITAN 46865WFL ECO 48865WFL	ACCENTline Pro 35 W BRILLIANTline Pro 50 mm 35 W MASTERline ES 35 W DIAMONDline Pro 35 W	Superia FMW	Bright MR16 M281/FMW/CG
3100, 3150, 3200	100	STANDARD 44865WFL TITAN 46865WFL ECO 48865WFL	BRILLIANTline Pro 50 mm 35 W MASTERline ES 35 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 45 W	–	–
3150	100	–	MASTERline ES 45 W	–	–

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 116 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade alogene per 12 V (bassa tensione)</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	QR-CBC51/36°	45	51 x 50	GU5.3	2850	–	ww
	QR-CBC51/60°	45	51 x 50	GU5.3	1300	–	ww
	QR-CBC51/8°	50	45 x 51	GU5.3	10100	–	ww
	QR-CBC51/10°	50	45 x 51	GU5.3	6400–15000	–	ww, nw
	QR-CBC51/24°	50	45 x 51	GU5.3	2700–5700	–	ww, nw
	QR-CBC51/36°	50	45 x 51	GU5.3	1200–2200	–	ww, nw
	QR-CBC51/60°	50	45 x 51	GU5.3	950–1430	–	ww
	QR-CBC51/15°	75	45 x 51	GU5.3	9800	–	ww
	QR-CBC51/25°	75	45 x 51	GU5.3	4600	–	ww
	QR-CBC51/42°	75	45 x 51	GU5.3	1950	–	ww
	QR111/4°	35	61 x 111	G53	45000	–	ww
	QR111/8°	30/35	57 x 111	G53	23000	–	ww
	QR111/24°	35	58 x 111	G53	2500–4500	–	ww
	QR111/4°	50	61 x 111	G53	50000	–	ww
	QR111/8°	45/50	57/63 x 111	G53	20000–35000	–	ww
	QR111/24°	45/50	58/63 x 111	G53	4000–5800	–	ww
	QR111/8°	60/65	57 x 111	G53	45000–48000	–	ww
	QR111/24°	60/65	58 x 111	G53	8500	–	ww
	QR111/45°	60/65	58 x 111	G53	2800	–	ww
	QR111/8°	75	57/63 x 111	G53	30000	–	ww
	QR111/24°	75	58/63 x 111	G53	5300	–	ww



\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
<b>DECOSTAR 51</b>					
3150	100	-	MASTERline ES 45 W	-	-
3150	100	-	MASTERline ES 45 W	-	-
3000	100	-	-	-	Precise Bright MR16 M249/EXT/CG
3100, 3200, 4100	100	STANDARD 44870SP TITAN 46870SP ECO 48870SP	ACCENTline Pro 50 W BRILLIANTline Pro 50 mm 50 W DIAMONDline Pro 50 W	Superia EXT	-
3000, 3100, 3200, 4100	100	STANDARD 44870FL TITAN 46870FL ECO 48870FL	BRILLIANTline Pro 50 mm 50 W DIAMONDline Pro 50 W	Superia EXZ	Precise Bright MR16 M250/EXZ/CG
3000, 4100	100	STANDARD 44870WFL TITAN 46870WFL ECO 48870WFL	ACCENTline Pro 50 W BRILLIANTline Pro 50 mm 50 W DIAMONDline Pro 50 W	Superia EXZ	Precise Bright MR16 M250/EXZ/CG
3000, 3100, 3200	100	STANDARD 44870WFL TITAN 46870WFL ECO 48870WFL	BRILLIANTline Pro 50 mm 50 W	Superia FNV	Precise Bright MR16 M280/FNV/CG
3050	100	-	-	-	Precise ConstantColor MR16 EYF/CG
3050	100	-	-	-	Precise ConstantColor MR16 EYJ/CG
3050	100	-	-	-	Precise ConstantColor MR16 EYC/CG
<b>HALOSPOT 111</b>					
ca. 3000	100	41832 SSP	-	-	-
ca. 3000	100	48832 ECO SP	MASTERline111 30 W	-	AR111 35 W SP
ca. 3000	100	41832 FL, 48832 ECO FL	-	-	AR111 35 W FL
ca. 3000	100	41835 SSP	-	-	-
ca. 3000	100	41835 SP, 48835 ECO SP	ALUline PRO 50 W, MASTERline111 45 W	-	AR111 50 W SP
ca. 3000	100	41835 FL, 48835 ECO FL	ALUline PRO 50 W, MASTERline111 45 W	-	AR111 50 W FL
ca. 3000	100	48837 ECO SP	MASTERline111 60 W	-	-
ca. 3000	100	48837 ECO FL	MASTERline111 60 W	-	-
ca. 3000	100	48837 ECO WFL	MASTERline111 60 W	-	-
ca. 3000	100	41840 SP	ALUline PRO 75 W	-	AR111 75 W SP
ca. 3000	100	41840 FL	ALUline PRO 75 W	-	AR111 75 W FL

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 118 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade alogene per 12 V (bassa tensione)</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	QR111/45°	75	55 x 111	G53	1700	-	ww
	QR111/8°	100	57/63 x 111	G53	48000	-	ww
	QR111/24°	100	58/63 x 111	G53	8500	-	ww
	QR111/45°	100	55 x 111	G53	2800	-	ww
<b>Lampade fluorescenti</b>							
			<b>Lunghezza</b>		<b>Flussi [lm] ****</b>		
	T16*	14	549	G5	1200-1250	86-89	ww, nw
	T16	14	549	G5	1100-1150	79-82	tw
	T16	14	549	G5	1080	77	tw
	T16*	21	849	G5	1900-1920	90-91	ww, nw
	T16	21	849	G5	1750-1775	83-85	tw
	T16	21	849	G5	1700	81	tw
	T16*	28	1149	G5	2600-2640	93-94	ww, nw
	T16	28	1149	G5	2400-2460	86-88	tw
	T16	28	1149	G5	2350	84	tw
	T16*	35	1449	G5	3300-3325	94-95	ww, nw
	T16	35	1449	G5	3050-3100	87-89	tw
	T16	35	1449	G5	3000	86	tw
	T16	24	549	G5	1400	58	nw
	T16	24	549	G5	1300-1400	54-58	tw
	T16*	24	549	G5	1700-1750	71-73	ww, nw
	T16	24	549	G5	1570-1650	65-69	tw
	T16	24	549	G5	1550	65-69	tw
	T16*	39	849	G5	3100-3220	79-83	ww, nw
	T16	39	849	G5	2850-2990	73-77	tw



\* Mod. principale \*\* (senza reattori) \*\*\*\* Valori nominali a 25 °C (i valori massimi sono raggiunti a ca. 35 °C)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
<b>HALOSPOT 111</b>					
ca. 3000	100	41840 WFL	–	–	AR111 75 W WFL
ca. 3000	100	41850 SP	ALUline PRO 100 W	–	AR111 100 W SP
ca. 3000	100	41850 FL	ALUline PRO 100 W	–	AR111 100 W FL
ca. 3000	100	41850 WFL	–	–	AR111 100 W WFL
		<b>LUMILUX</b>	<b>MASTER</b>	<b>T5 Luxline Plus</b>	<b>T5 LongLast</b>
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HE 14 W/8..	TL5 HE 14 W/8..	FHE 14 W/8..	F14 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HE 14 W/865 Cool Daylight	TL5 HE 14 W/865	FHE 14 W/865	F14 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HE 14 W/880 SKYWHITE	–	–	–
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HE 21 W/8..	TL5 HE 21 W/8..	FHE 21 W/8..	F21 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HE 21 W/865	TL5 HE 21 W/865	FHE 21 W/865	F21 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HE 21 W/880 SKYWHITE	–	–	–
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HE 28 W/8..	TL5 HE 28 W/8..	FHE 28 W/8..	F28 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HE 28 W/865	TL5 HE 28 W/865	FHE 28 W/865	F28 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HE 28 W/880 SKYWHITE	–	–	–
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HE 35 W/8..	TL5 HE 35 W/8..	FHE 35 W/8..	F35 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HE 35 W/865	TL5 HE 35 W/865	FHE 35 W/865	F35 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HE 35 W/880 SKYWHITE	–	–	–
4000, 5000	90...100	T5 HO 24 W/940 Cool White	TL5 HO 24 W/9.. de Luxe	–	–
6500	90...100	T5 HO 24 W/965 Cool Daylight	TL5 HO 24 W/965 de Luxe	–	–
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HO 24 W/8..	TL5 HO 24 W/8..	FHO 24 W/8..	F24 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HO 24 W/865	TL5 HO 24 W/865	FHO 24 W/865	F24 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HO 24 W/880 SKYWHITE	–	–	–
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HO 39 W/8..	TL5 HO 39 W/8..	FHO 39 W/8..	F39 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HO 39 W/865	TL5 HO 39 W/865	FHO 39 W/865	F39 W/T5/865/LL

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 120 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade fluorescenti</b>							
			<b>Lunghezza</b>		<b>Flussi [lm] ****</b>		
	T16	49	1449	G5	3450-3700	70-76	nw
	T16	49	1449	G5	3450-3750	70-77	tw
	T16*	49	1449	G5	4165-4300-4450	85-88-91	ww, nw
	T16	49	1449	G5	3950-4100	81-84	tw
	T16	49	1449	G5	4050-4100	83-84	tw
	T16	49	1449	G5	3700	76	tw
	T16	54	1149	G5	3550-3800	66-70	nw
	T16	54	1149	G5	3450-3800	64-70	tw
	T16*	54	1149	G5	4450	82	ww, nw
	T16	54	1149	G5	4050-4250	75-79	tw
	T16	54	1149	G5	4000-4250	74-79	tw
	T16	54	1149	G5	3800	70	tw
	T16*	80	1449	G5	6150-6550	77-82	ww, nw
	T16	80	1449	G5	5700-6300	71-79	tw
	T16	80	1449	G5	5550	69	tw
					<b>Flussi [lm] *****</b>		
	T16-I (amalgama)	24	549	G5	1900	79	ww, nw
	T16-I (amalgama)	39	849	G5	3400	87	ww, nw
	T16-I (amalgama)	54	1149	G5	4750-4850	88-90	ww, nw
	T16-I (amalgama)	49	1449	G5	4300-4650	88-95	ww, nw
	T16-I (amalgama)	80	1449	G5	6650-6800	83-85	ww, nw
	T16-D	14	582	G5	1200	86	ww, nw
	T16-D	21	882	G5	1900	90	ww, nw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori) \*\*\*\* Valori nominali a 25 °C (i valori massimi sono raggiunti a ca. 35 °C)





Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		LUMILUX	MASTER	T5 Luxline Plus	T5 LongLast
4000, 5000	90...100	T5 HO 49 W/940 Cool White	TL5 HO 49 W/9.. de Luxe	-	-
6500	90...100	T5 HO 49 W/965 Cool Daylight	TL5 HO 49 W/965 de Luxe	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HO 49 W/8..	TL5 HO 49 W/8..	FHO 49 W/8..	F49 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HO 49 W/865	TL5 HO 49 W/865	FHO 49 W/865	F49 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HO 49 W/880 SKYWHITE	-	-	-
17000	80...89	-	TL5 HO ActiViva Active 49 W/817	-	-
4000, 5000	90...100	T5 HO 54 W/940 Cool White	TL5 HO 54 W/9.. de Luxe	-	-
6500	90...100	T5 HO 54 W/965 Cool Daylight	TL5 HO 54 W/965 de Luxe	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HO 54 W/8..	TL5 HO 54 W/8..	FHO 54 W/8..	F54 W/T5/8../LL
6500	80...89	T5 HO 54 W/865	TL5 HO 54 W/865	FHO 54 W/865	F54 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HO 54 W/880 SKYWHITE	-	-	-
17000	80...89	-	TL5 HO ActiViva Active 54 W/817	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T5 HO 80 W/8..	TL5 HO 80 W/8..	FHO 80 W/8..	F80 W/T5/8../LL
6000, 6500	80...89	T5 HO 80 W/865	TL5 HO 80 W/865	FHO 80 W/865	F80 W/T5/865/LL
8000	80...89	T5 HO 80 W/880 SKYWHITE	-	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HO 24 W/8.. CONSTANT	-	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HO 39 W/8.. CONSTANT	-	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HO 54 W/8.. CONSTANT	TL5 HO TOP 54 W/840	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HO 49 W/8.. CONSTANT	TL5 HO TOP 49 W/840	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HO 80 W/8.. CONSTANT	TL5 HO TOP 80 W/840	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HE 14 W/8.. SLS	-	-	-
3000, 4000	80...89	T5 HE 21 W/8.. SLS	-	-	-

\*\*\*\* Valori nominali a 25 °C (oltre il 90 % del flusso nominale è raggiunto da + 15 a + 60 °C)

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 122 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade fluorescenti</b>							
			<b>Lunghezza</b>		<b>Flussi [lm] ****</b>		
	T16-D	28	1182	G5	2600	93	ww, nw
	T16-D	24	582	G5	1750	73	ww, nw
	T16-D	39	882	G5	3100	79	ww, nw
	T16-D	54	1182	G5	4450	82	ww, nw
	T16-LL (long life)*	54	1149	G5	4450	82	ww, nw
	T16-LL (long life)	54	1149	G5	4100	76	tw
	T16-LL (long life)*	49	1449	G5	4310-4375	89	ww, nw
	T16-LL (long life)	49	1449	G5	4100	84	tw
	T16-LL (long life)*	80	1449	G5	6150-6240	77-78	ww, nw
	T16-LL (long life)	80	1449	G5	5700	71	tw
			<b>Ø</b>		<b>Flussi [lm]</b>		
	T16-R*	22	225	2GX13	1800-1900	82-86	ww, nw
	T16-R	22	225	2GX13	1800	82	tw
	T16-R*	40	300	2GX13	3300, 3400	83-85	ww, nw
	T16-R	40	300	2GX13	3300	83	tw
	T16-R*	55	300	2GX13	4200	76	ww, nw
	T16-RI (amalgama)*	55	300	2GX13	4200	76	ww, nw
	T16-R	55	300	2GX13	3990	73	tw
	T16-RI (amalgama)*	60	375	2GX13	5000	83	ww, nw
			<b>Lunghezza</b>		<b>Flussi [lm]</b>		
	T26	18	590	G13	900-950	50-53	nw
	T26	18	590	G13	1100-1200	50-56	ww, nw, tw
	T26	18	590	G13	1150	48-56	tw
	T26*	18	590	G13	1350	75	ww, nw
	T26	18	590	G13	1300	72	nw, tw
	T26	18	590	G13	1300	72	tw
	T26	30	895	G13	1920	64	ww


\* Mod. principale \*\* (senza reattori) \*\*\*\* Valori nominali a 25 °C (i valori massimi sono raggiunti a ca. 35 °C)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
<b>LUMILUX</b>					
3000, 4000	80...89	T5 HE 28 W/8.. SLS	–	–	–
3000, 4000	80...89	T5 HO 24 W/8.. SLS	–	–	–
3000, 4000	80...89	T5 HO 39 W/8.. SLS	–	–	–
3000, 4000	80...89	T5 HO 54 W/8.. SLS	–	–	–
<b>MASTER</b>					
2700, 3000, 4000	80...89	T5 HO 54 W/8.. XT	TL5 HO Xtra 54 W/8..	–	–
6500	80...89	T5 HO 54 W/865 XT	–	–	–
2700, 3000, 4000	80...89	T5 HO 49 W/8.. XT	TL5 HO Xtra 49 W/8..	–	–
6500	80...89	T5 HO 49 W/865 XT	–	–	–
2700, 3000, 4000	80...89	T5 HO 80 W/8.. XT	TL5 HO Xtra 80 W/8..	–	–
6500	80...89	T5 HO 80 W/865 XT	–	–	–
<b>T5 Circline</b>					
2700, 3000, 4000	80...89	T5 FC 22 W/8..	TL5 C 22 W/8..	–	FC22 W/T5/8..
6500	80...89	T5 FC 22 W/865 Cool Daylight	–	–	–
2700, 3000, 4000	80...89	T5 FC 40 W/8..	TL5 C 40 W/8..	–	FC40 W/T5/8..
6500	80...89	T5 FC 40 W/865 Cool Daylight	–	–	–
2700, 3000, 4000	80...89	T5 FC 55 W/8..	–	–	FC55 W/T5/8..
2700, 3000, 4000	80...89	–	TL5 C 55 W/8..	–	–
6500	80...89	T5 FC 55 W/865 Cool Daylight	–	–	–
3000, 4000	80...89	–	TL5 C 60 W/8..	–	–
5000, 6500	98	L 18 W/950 COLOR proof	TL-D 18 W/9.. Graphica	–	–
3000, 4000, 5000, 5400	90...100	DE LUXE L 18 W/9..	TL-D 18 W/9.. de Luxe	–	–
6500	90...100	DE LUXE L 18 W/965	TL-D 18 W/965 de Luxe	–	–
2700, 2950, 3000, 3400, 3500, 4000	80...89	L 18 W/8..	TL-D SUPER 80 18 W/8..	F18 W/8.. LUXLINE plus	F18 W/8.. PolyLux XL
5000, 6000, 6300, 6500	80...89	L 18 W/860	TL-D SUPER 80 18 W/8..	F18 W/860 LUXLINE plus	F18 W/860 PolyLux XL
8000	80...89	L 18 W/880 SKYWHITE	TL-D ActiViv Natural 18 W/880	–	–
3000	90...100	DE LUXE L 30 W/930	–	–	–

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 124 Dati identificativi (tabella delle lampade)





	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade fluorescenti</b>		<b>Lunghezza</b>					
	T26*	30	895	G13	2400-2450	80-82	ww, nw
	T26	30	895	G13	2300-2350	77-78	tw
	T26	30	895	G13	2350	78	tw
	T26-1m	36	970	G13	2600	72	tw
	T26-1m*	36	970	G13	3100	86	ww, nw
	T26	36	1200	G13	2100-2340	58-65	nw, tw
	T26	36	1200	G13	2700-2900	61-67	ww, nw, tw
	T26	36	1200	G13	2800-2850		tw
	T26*	36	1200	G13	3350	93	ww, nw
	T26	36	1200	G13	3250	90	nw, tw
	T26	36	1200	G13	2900-3100	81-86	tw
	T26	58	1500	G13	3350-3670	58-63	nw, tw
	T26	58	1500	G13	4350-4600	60-66	ww, nw, tw
	T26	58	1500	G13	4550	78	tw
	T26*	58	1500	G13	5200	90	ww, nw
	T26	58	1500	G13	5000	86	nw, tw
	T26	58	1500	G13	4900-5000	84-86	tw
		<b>Lunghezza</b>					
	T26-LL (long life)	18	590	G13	1350	75	ww, nw
	T26-LL (long life)	18	590	G13	1250	69	tw
	T26-LL (long life)	18	590	G13	1350	75	ww, nw
	T26-LL (long life)	18	590	G13	1250	69	tw
	T26-LL (long life)	30	895	G13	2400	80	ww, nw
	T26-LL-1m (long life)	36	970	G13	3050	85	ww, nw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		LUMILUX	MASTER		T5 Circline
2700, 2950, 3000, 3400, 4000	80...89	L 30 W/8..	TL-D SUPER 80 30 W/8..	F30 W/8.. LUXLINE plus	F30 W/8.. Polylux XL
6000, 6500	80...89	L 30 W/860	TL-D SUPER 80 30 W/865	F30 W/860 LUXLINE plus	-
8000	80...89	L 30 W/ 880 SKYWHITE	-	-	-
5400	90...100	DE LUXE L 36 W/954-1	-	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	L 36 W/8..-1	TL-D SUPER 80 36 W-1/8..	-	-
5000, 6500	98	L 36 W/950 COLOR proof	TL-D 36 W/9.. Graphica	-	-
3000, 4000, 5000, 5400	90...100	DE LUXE L 36 W/9..	TL-D 36 W/9.. de Luxe	-	-
6500	90...100	DE LUXE L 36 W/965	TL-D 36 W/965 de Luxe	-	-
2700, 2950, 3000, 3400, 3500, 4000	80...89	L 36 W/8..	TL-D SUPER 80 36 W/8..	F36 W/8.. LUXLINE plus	F36 W/8.. Polylux XL
5000, 6000, 6300, 6500	80...89	L 36 W/860	TL-D SUPER 80 36 W/8..	F36 W/860 LUXLINE plus	F18 W/860 Polylux XL
8000	80...89	L 36 W/ 880 SKYWHITE	TL-D ActiViv Natural 36 W/880	-	-
5000, 6500	98	L 58 W/950 COLOR proof	TL-D 58 W/9.. Graphica	-	-
3000, 4000, 5000, 5400	90...100	DE LUXE L 58 W/9..	TL-D 58 W/9.. de Luxe	-	-
6500	90...100	DE LUXE L 58 W/ 965	TL-D 58 W/965 de Luxe	-	-
2700, 2950, 3000, 3400, 3500, 4000	80...89	L 58 W/8..	TL-D SUPER 80 58 W/8..	F58 W/8.. LUXLINE plus	F58 W/8.. Polylux XL
5000, 6000, 6300, 6500	80...89	L 58 W/860	TL-D SUPER 80 58 W/8..	F58 W/860 LUXLINE plus	F58 W/860 Polylux XL
8000	80...89	L 58 W/ 880 SKYWHITE	TL-D ActiViv Natural 58 W/880	-	-
<b>MASTER TL-D</b>					
3000, 4000	80...89	L 18 W/8.. XT	TL-D Xtra 18 W/8..	-	-
6500	80...89	L 18 W/865 XT	TL-D Xtra 18 W/865	-	-
3000, 4000	80...89	L 18 W/8.. XXT	TL-D Xtreme 18 W/8..	-	-
6500	80...89	L 18 W/865 XXT	TL-D Xtreme 18 W/865	-	-
3000, 4000	80...89	-	TL-D Xtra 30 W/8..	-	-
3000, 4000	80...89	-	TL-D Xtra 1m 36 W/8..	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni**
<b>Lampade fluorescenti</b>		<b>Lunghezza</b>					
	T26-LL-1m (long life)	36	970	G13	3000	83	ww, nw
	T26-LL (long life)	36	1200	G13	3300-3430	92-95	ww, nw
	T26-LL (long life)	36	1200	G13	3200-3250	89-90	tw
	T26-LL (long life)	36	1200	G13	3250-3300	90-92	tw
	T26-LL (long life)	36	1200	G13	3150-3250	88-90	ww, nw
	T26-LL (long life)	58	1500	G13	5200-5320	90-92	ww, nw
	T26-LL (long life)	58	1500	G13	5000	86	tw
	T26-LL (long life)	58	1500	G13	5150-5200	89-90	ww, nw
	T26-LL (long life)	58	1500	G13	5000	86	tw
<b>Lampade fluorescenti compatte (attacco a innesto)</b>		<b>Lunghezza max. conf. IEC</b>					
	TC-S	5	85	G23	250	50	ww, nw
	TC-S	7	115	G23	400-425	57-61	ww, nw
	TC-S	7	145	G23	425	61	tw
	TC-S	9	145	G23	600	67	ww, nw
	TC-S	9	145	G23	570-600	63-67	tw
	TC-S	11	215	G23	900	82	ww, nw
	TC-S	11	215	G23	900	82	tw
	TC-SEL	5	85	2G7	250-265	50-53	ww, nw
	TC-SEL	7	115	2G7	400-425	57-61	ww, nw
	TC-SEL	9	145	2G7	600	67	ww, nw
	TC-SEL	11	215	2G7	900	82	ww, nw
	TC-SEL	11	215	2G7	900	82	tw
	TC-D	10	95	G24d-1	600	60	ww, nw
	TC-D	10	95	G24d-1	600	60	tw
	TC-D	13	130	G24d-1	900	69	ww, nw
	TC-D	13	130	G24d-1	900	69	tw
	TC-D	18	150	G24d-2	1200	67	ww, nw
	TC-D	18	150	G24d-2	1200	67	tw
	TC-D	26	170	G24d-3	1800	69	ww, nw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)






Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		LUMILUX	MASTER TL-D		
3000, 4000	80...89	-	TL-D Xtreme 1m 36 W/8..	-	-
3000, 4000	80...89	L 36 W/8.. XT	TL-D Xtra 36 W/8..	-	-
6500	80...89	L 36 W/865 XT	TL-D Xtra 36 W/865	-	-
6500	80...89	L 36 W/8.. XXT	TL-D Xtreme 36 W/8..	-	-
3000, 4000	80...89	L 36 W/865 XXT	TL-D Xtreme 36 W/865	-	-
3000, 4000	80...89	L 58 W/8.. XT	TL-D Xtra 58 W/8..	-	-
6500	80...89	L 58 W/865 XT	TL-D Xtra 58 W/865	-	-
3000, 4000	80...89	L 58 W/8.. XXT	TL-D Xtreme 58 W/8..	-	-
6500	80...89	L 58 W/865 XXT	TL-D Xtreme 58 W/865	-	-
		DULUX	MASTER PL-S	Lynx	Biax
2700, 3000, 4000	80...89	S 5 W/8..	2 Pins 5 W/8..	S 5 W/8..	F5BX/8..
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	S 7 W/8..	2 Pins 7 W/8..	S 7 W/8..	F7BX/8..
6500	80...89	-	-	-	F7BX/865
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	S 9 W/8..	2 Pins 9 W/8..	S 9 W/8..	F9BX/8..
6500	80...89	S 9 W/865	-	-	F9BX/865
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	S 11 W/8..	2 Pins 11 W/8..	S 11 W/8..	F11BX/8..
6500	80...89	-	-	-	F11BX/865
2700, 4000	80...89	-	4 Pins 5 W/8..	SE 5 W/8..	F5BX/8../4p
2700, 3000, 4000	80...89	S/E 7 W/8..	4 Pins 7 W/8..	SE 7 W/8..	F7BX/8../4p
2700, 3000, 4000	80...89	S/E 9 W/8..	4 Pins 9 W/8..	SE 9 W/8..	F9BX/8../4p
2700, 3000, 4000	80...89	S/E 11 W/8..	4 Pins 11 W/8..	SE 11 W/8..	F11BX/8../4p
6500	80...89	-	-	-	F11BX/865/4p
		MASTER PL-C			
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D 10 W/8..	2 Pins 10 W/8..	D 10 W/8..	F10DBX/8..
6500	80...89	-	-	-	F10DBX/865
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D 13 W/8..	2 Pins 13 W/8..	D 13 W/8..	F13DBX/8..
6500	80...89	D 13 W/865	-	D 13 W/865	F13DBX/865
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D 18 W/8..	2 Pins 18 W/8..	D 18 W/8..	F18DBX/8..
6500	80...89	D 18 W/865	-	D 18 W/865	F18DBX/865
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D 26 W/8..	2 Pins 26 W/8..	D 26 W/8..	F26DBX/8..

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



128 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade fluorescenti compatte (attacco a innesto)</b>		<b>Lunghezza max. conf. IEC</b>					
	TC-D	26	170	G24d-3	1710-1800	66-69	tw
	TC-D-LL (long life)	18	150	G24d-2	1200	67	ww, nw
	TC-D-LL (long life)	26	170	G24d-3	1800	69	ww, nw
	TC-DEL*	10	95	G24q-1	600	60	ww, nw
	TC-DEL	10	95	G24q-1	600	60	tw
	TC-DEL*	13	130	G24q-1	900	69	ww, nw
	TC-DEL	13	130	G24q-1	900	69	tw
	TC-DEL*	18	150	G24q-2	1200	67	ww, nw
	TC-DEL	18	150	G24q-2	1140	63	tw
	TC-DEL*	26	170	G24q-3	1800	69	ww, nw
	TC-DEL	26	170	G24q-3	1710	66	tw
	TC-DEL-LL (long life)	18	150	G24q-2	1200	67	ww, nw
	TC-DEL-LL (long life)	26	170	G24q-3	1800	69	ww, nw
	TC-T	13	90	GX24d-1	900	69	ww, nw
	TC-T	18	110	GX24d-2	1200	67	ww, nw
	TC-T	18	110	GX24d-2	1200	67	tw
	TC-T	26	130	GX24d-3	1800	69	ww, nw
	TC-T	26	130	GX24d-3	1800	69	tw
	TC-Ti (amalgama)	13	116	GX24d-1	900	69	ww, nw
	TC-Ti (amalgama)	18	110	GX24d-2	1200	67	ww, nw
	TC-Ti (amalgama)	26	130	GX24d-3	1800	69	ww, nw
	TC-TEL	11	127	GR14q-1	810	74	ww, nw
	TC-TEL	13	90	GX24q-1	900	69	ww, nw
	TC-TEL	14	127	GR14q-1	1050	75	ww, nw
	TC-TEL	17	149	GR14q-1	1250	74	ww, nw
	TC-TEL	18	110	GX24q-2	1200	67	ww, nw
	TC-TEL	26	130	GX24q-3	1800	69	ww, nw
	TC-TEL	32	145	GX24q-3	2400	75	ww, nw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)






Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		DULUX	MASTER PL-C	Lynx	Biax
6500	80...89	D 26 W/865	-	D 26 W/865	F26DBX/865
3000, 4000	80...90	-	2 Pins 18 W/8.. Xtra	-	-
3000, 4000	80...89	-	2 Pins 26 W/8.. Xtra	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D/E 10 W/8..	4 Pins 10 W/8..	DE 10 W/8..	F10DBX/8../4p
6500	80...90	-	-	-	F10DBX/865/4p
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D/E 13 W/8..	4 Pins 13 W/8..	DE 13 W/8..	F13DBX/8../4p
6000, 6500	80...90	-	-	DE 13 W/860	F13DBX/865/4p
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D/E 18 W/8..	4 Pins 18 W/8..	DE 18W/8..	F18DBX/8../4p
6000, 6500	80...90	D/E 18 W/865	-	DE 18 W/860	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	D/E 26 W/8..	4 Pins 26 W/8..	DE 26W/8..	F26DBX/8../4p
6000, 6500	80...90	D/E 26 W/865	-	DE 26 W/860	F26DBX/865/4p
3000, 4000	80...90	D/E 18 W/8.. XT	4 Pins 18 W/8.. Xtra	-	-
3000, 4000	80...89	D/E 26 W/8.. XT	4 Pins 26 W/8.. Xtra	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	T 13 W/8.. PLUS	2 Pins 13W/8..	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T 18 W/8.. PLUS	2 Pins 18 W/8..	T 18 W/8..	-
6500	80...89	-	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	T 26 W/8.. PLUS	2 Pins 26 W/8..	T 26 W/8..	-
6500	80...89	-	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000, 6500	80...89	-	-	-	F13TBX/8../A/2p
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	-	-	-	F18TBX/8../A/2p
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	-	-	-	F26TBX/8../A/2p
3000, 4000	80...89	T/E 11 W/8.. HE	-	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	T/E 13 W/8.. PLUS	4 Pins 13 W/8..	-	-
3000, 4000	80...89	T/E 14 W/8.. HE	PL-R Eco 14 W/8../4P	-	-
3000, 4000	80...89	T/E 17 W/8.. HE	PL-R Eco 17 W/8../4P	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	T/E 18 W/8.. PLUS	4 Pins 18 W/8..	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	T/E 26 W/8.. PLUS	4 Pins 26 W/8..	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	T/E 32 W/8.. PLUS	4 Pins 32 W/8..	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 130 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade fluorescenti compatte (attacco a innesto)</b>		<b>Lunghezza max. conf. IEC</b>					
	TC-TEL	42	155	GX24q-4	3200	76	ww, nw
	TC-TEL	57	179	GX24q-5	4300	75	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)	13	90	GX24q-1	900	69	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)*	18	110	GX24q-2	1200	67	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)*	26	130	GX24q-3	1800	69	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)*	32	145	GX24q-3	2200-2400	69-75	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)*	42	155	GX24q-4	3200	76	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)*	57	181	GX24q-5	4300	75	ww, nw
	TC-TELI (amalgama)	70	219	GX24q-6	5200	74	ww, nw
	TC-QELI (amalgama)	57	179	GX24q-5	4300	75	ww, nw, tw
	TC-QELI (amalgama)	70	219	GX24q-6	5200	74	ww, nw, tw
	TC-TEL-LL (long life)	32	148	GX24q-3	2400	75	ww, nw
	TC-TEL-LL (long life)	42	155	GX24q-4	3200	76	ww, nw
	TC-TEL-LL (long life)	57	179	GX24q-5	4300	75	ww, nw
	TC-L*	16	317	2GX11	1500	94	ww, nw
	TC-L	18	225	2G11	950	53	ww, nw, tw
	TC-L*	18	225	2G11	1200	67	ww, nw
	TC-L*	22	411	2GX11	2055	93	ww, nw
	TC-L	24	320	2G11	1500	63	ww, nw, tw
	TC-L*	24	320	2G11	1800	75	ww, nw
	TC-L*	26	533	2GX11	2470	95	ww, nw
	TC-L*	28	565	2GX11	2700	96	ww, nw
	TC-L	36	415	2G11	2350	53-67	ww, nw, tw
	TC-L*	36	415	2G11	2900	81	ww, nw
	TC-L	36	415	2G11	2750-2880	76-80	tw





\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		DULUX	MASTER PL-C	Lynx	Biax
2700, 3000, 4000	80...89	T/E 42 W/8.. PLUS	4 Pins 42 W/8..	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	-	4 Pins 57 W/8..	-	-
2700, 3000, 3500, 4000, 4100	80...89	-	-	-	F13TBX/8../A/4P
2700, 3000, 3500, 4000, 4100	80...89	-	4 Pins 18 W/8.. TOP	TE 18 W/8..	F18TBX/8../A/4P
2700, 3000, 3500, 4000, 4100	80...89	T/E 26 W/8.. CONSTANT	4 Pins 26 W/8.. TOP	TE 26 W/8..	F26TBX/8../A/4P
2700, 3000, 3500, 4000, 4100	80...89	T/E 32 W/8.. CONSTANT	4 Pins 32 W/8.. TOP	TE 32 W/8..	F32TBX/8../A/4P
2700, 3000, 3500, 4000, 4100	80...89	T/E 42 W/8.. CONSTANT	4 Pins 42 W/8.. TOP	TE 42 W/8..	F42TBX/8../A/4P/EOL
2700, 3000, 4000	80...89	-	4 Pins 57 W/8.. TOP	-	-
3000, 4000	80...89	-	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	-	-	-	F57QBX/8../A/4P/EOL
3000, 3500, 4000	80...89	-	-	-	F70QBX/8../A/4P/EOL
3000, 4000	80...89	T/E 32 W/8.. XT	4 Pins 32 W/8.. Xtra	-	-
3000, 4000	80...89	-	4 Pins 42 W/8.. Xtra	-	-
3000, 4000	80...89	-	4 Pins 57 W/8.. Xtra	-	-
<b>MASTER PL-L</b>					
3000, 4000	80...89	L 16 W/8.. HE	-	-	-
3000, 4000, 5400	90...100	DE LUXE L 18 W/9..	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	L 18 W/8..	18 W/8../4P	L 18 W/8..	F18BX/8..
3000, 4000	80...89	L 22 W/8.. HE	-	-	-
3000, 4000, 5400	90...100	DE LUXE L 24 W/9..	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	L 24 W/8..	24 W/8../4P	L 24 W/8..	F24BX/8..
3000, 4000	80...89	L 26 W/8.. HE	-	-	-
3000, 4000	80...89	L 28 W/8.. HE	-	-	-
3000, 4000, 5400	90...100	DE LUXE L 36 W/9..	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	L 36 W/8..	36 W/8../4P	L 36 W/8..	F36BX/8..
6500	80...89	L 36 W/865	36 W/865 /4P	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 132 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade fluorescenti compatte (attacco a innesto)</b>		<b>Lunghezza max. conf. IEC</b>					
	TC-L	36	415	2G11	2600	72	tw
	TC-L	40	535	2G11	2950	74	tw
	TC-L*	40	535	2G11	3500	88	ww, nw
	TC-L	40	535	2G11	3325	83	tw
	TC-L	40	535	2G11	3150	79	tw
	TC-L	55	535	2G11	4000	73	ww, nw, tw
	TC-L*	55	535	2G11	4800	87	ww, nw
	TC-L	55	535	2G11	4500-4550	82-83	tw
	TC-L	55	535	2G11	4300	78	tw
	TC-L*	80	565/568	2G11	6000-6500	75-81	ww, nw
	TC-LI (amalgama)	40	535	2G11	3500	88	nw
	TC-LI (amalgama)	55	535	2G11	4800	87	nw
	TC-LI (amalgama)	80	568	2G11	6500	81	nw
	TC-L-LL (long life)	18	225	2G11	1200	67	ww, nw
	TC-L-LL (long life)	24	320	2G11	1800	75	ww, nw
	TC-L-LL (long life)	36	415	2G11	2900	81	ww, nw
	TC-L-LL (long life)	40	535	2G11	3500	88	ww, nw
	TC-L-LL (long life)	55	535	2G11	4800	87	ww, nw
	TC-F*	18	122	2G10	1100	61	ww, nw
	TC-F*	24	165	2G10	1700	71	ww, nw
	TC-F*	36	217	2G10	2800	78	ww, nw
<b>Lampade a induzione</b>		<b>Lunghezza x larghezza x altezza</b>			<b>Flussi [lm]</b>		
	LMT-SIHf	70	315 x 139 x 75	Osram	6500	93	ww, nw
	LMT-SIHf	100	315 x 139 x 75	Osram	8000	80	ww, nw
	LMT-SIHf	150	415 x 139 x 75	Osram	12000	80	ww, nw
<b>Lampade a ioduri metallici</b>		<b>Lunghezza totale (OSRAM+PHILIPS)</b>			<b>Flussi luminosi max. con il reattore consigliato</b>		
	HIT-TC-CE	20	52-55	PGJ5	1650	83	ww
	HIT-TC-CE	20	51-57	GU6.5	1600-1800	80-90	ww




\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		DULUX	MASTER PL-L	Lynx	Biax
8000	80...89	L 36 W/880	-	-	-
5400	90...100	DE LUXE L 40 W/954	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	L 40 W/8..	40 W/8../4P	LE 40 W/8..	F40BX/8..
6500	80...89	L 40 W/865	-	-	-
8000	80...89	L 40 W/880	-	-	-
3000, 4000, 5400	90...100	DE LUXE L 55 W/9..	-	-	-
2700, 3000, 3500, 4000	80...89	L 55 W/8..	55 W/8../4P	LE 55 W/8..	F55BX/8..
6500	80...89	L 55 W/865	55 W/865/4P	-	F55BX/865
8000	80...89	L 55 W/880	-	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	L 80 W/8..	80 W/8../4P	-	-
4000	80...89	L 40 W/840 CONSTANT	-	-	-
4000	80...89	L 55 W/840 CONSTANT	-	-	-
6500	80...89	L 80 W/840 CONSTANT	-	-	-
3000, 4000	80...89	L 18 W/8.. XT	-	-	-
3000, 4000	80...89	L 24 W/8.. XT	24 W/8../4P Xtra (Polar)	-	-
3000, 4000	80...89	L 36 W/8.. XT	36 W/8../4P Xtra (Polar)	-	-
3000, 4000	80...89	-	40 W/8../4P Xtra	-	-
3000, 4000	80...89	L 55 W/8.. XT	55 W/8../4P Xtra (Polar)	-	-
2700, 3000, 4000	80...89	F 18 W/8..	-	F 18 W/8..	-
2700, 3000, 4000	80...89	F 24 W/8..	-	F 24 W/8..	-
2700, 3000, 4000	80...89	F 36 W/8..	-	F 36 W/8..	-
<b>ENDURA</b>					
3000, 4000	80...89	70 W/8..	-	-	-
3000, 4000	80...89	100 W/8..	-	-	-
3000, 4000	80...89	150 W/8..	-	-	-
		<b>POWERSTAR/ POWERBALL</b>	<b>MASTERcolour</b>	<b>ConstantColour</b>	
3000	80...89	-	CDM-Tm Mini 20 W/830	-	-
3000	80...89	HCI-TF 20/830 WDL PB	CDM-Tm Mini GU6.5 20 W/830	-	CMH20/T/UVC/830/ GU6.5

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



134 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
			Lunghezza totale (OSRAM + PHILIPS)		Flussi luminosi max. con il reattore consigliato		
	HIT-TC-CE	20	85	G8.5	2050	103	ww
	HIT-TC-CE	20	81-85	G8.5	1600-1800	80-90	ww
	HIT-CE	20	103	G12	2050	103	ww
	HIT-CE	20	88-103	G12	1650-1800	83-90	ww
	HIT-TC-CE	35	55	PGJ5	3000	86	ww
	HIT-TC-CE	35	52	GU6.5	3400	97	nw
	HIT-TC-CE	35	52-57	GU6.5	3300-3900	94-111	ww
	HIT-TC-CE	35	57	GU6.5	3400	97	ww
	HIT-TC-CE	35	81-85	G8.5	3000-3700	91-106	nw
	HIT-TC-CE	35	81-85	G8.5	2800	80	ww
	HIT-TC-CE	35	85	G8.5	4300	123	ww
	HIT-TC-CE	35	81	G8.5	3500-4000	100-114	ww
	HIT-TC-CE	35	81-85	G8.5	3100-3500	89-97	ww, nw
		HIT-CE	35	100-103	G12	3200-3800	94-109
HIT-CE		35	90-100	G12	2800-4000	80-114	ww
HIT-CE		35	103	G12	4300	123	ww
HIT-CE		35	100	G12	4000	114	ww
HIT-CE*		35	88-103	G12	3150-3600	90-103	ww, nw
HIT-TC-CE		50	85	G8.5	5000-5400	100-108	ww, nw
HIT-CE		50	103	G12	5400	108	ww, nw
HIT-CE		50	152-156	E27	4150-5350	83-100	ww
HIT-CE		50	156	E27	4800	96	ww





\* Mod. principale \*\* (senza reattori)



Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
3000	90...100	-	CDM-TC Evolution 20 W/930	-	-
3000	80...89	HCI-TC 20 W/830 WDL PB	CDM-TC 20 W/830	-	CMH20/TC/ UVC/U/830/G8.5 Plus
3000	90...100	-	CDM-T Evolution 20 W/930	-	-
3000	80...89	-	CDM-T 20 W/830	-	CMH20/T/UVC/830/ G12 Plus
3000	80...89	-	CDM-Trm Mini 35 W/830	-	-
4200	90...100	-	-	-	CMH35/T/UVC/942/ GU6.5
3000	90...100	-	CDM-Trm Elite Mini 35 W/930 GU6.5	-	CMH35/T/UVC/930/ GU6.5 (Ultra)
3000	90...100	HCI-TF 35/930 WDL PB	-	-	-
4200	90...100	HCI-TC 35/942 NDL PB	CDM-TC 35 W/942, CDM-TC Elite 35 W/942	-	CMH35/TC/ UVC/U/942/G8.5
3000	90...100	HCI-TC 35/930 WDL PB Shoplight	-	-	-
3000	90...100	-	CDM-TC Evolution 35 W/930	-	-
3000	90...100	HCI-TC 35/930 WDL PB Plus	CDM-TC Elite 35 W/930	-	CMH35/TC/ UVC/U/930/G8.5 Ultra
3000, 4200	80...89	HCI-TC 35/830 WDL PB	CDM-TC 35 W/830	CMI-TC 35 W/WDL UVS	CMH35/TC/ UVC/U/8.../G8.5 Plus
4200	90...100	HCI-T 35/942 NDL PB	CDM-T 35 W/942, CDM-T Elite 35 W/942	-	CMH35/T/UVC/U/942/ G12
3000	90...100	HCI-T 35/930 WDL PB Shoplight	CDM-T Elite 35 W/930	-	CMH35/T/UVC/U/930/ G12 Ultra
3000	90...100	-	CDM-T Evolution 35 W/930	-	-
3000	90...100	HCI-T 35/930 WDL PB Plus	-	-	-
3000, 4200	80...89	HCI-T 35/830 WDL PB	CDM-T 35 W/830	CMI-T 35 W/WDL UVS	CMH35/T/UVC/U/8.../ G12 (Plus)
3000, 4200	90...100	-	CDM-TC Elite 50 W/9..	-	-
3000, 4200	90...100	-	CDM-T Elite 50 W/9..	-	-
2800, 3000	80...89	HCI-TT 50/830 WDL PB	CityWhite CDO-TT (Plus) 50W/828	-	-
3000	70...79	-	-	-	CMH50/TTUVC/730/ E27 STREETWISE

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K





	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>							
			<b>Lunghezza totale (OSRAM + PHILIPS)</b>		<b>Flussi luminosi max. con il reattore consigliato</b>		
	HIT-TC-CE	70	81-88	G8.5	5900-7400	84-106	nw
	HIT-TC-CE	70	81-85	G8,5	6300-7650	90-109	ww
	HIT-TC-CE	70	81	G8.5	6200-7800	92-111	ww
	HIT-TC-CE	70	81-85	G8.5	6200-6900	92-94	ww
	HIT-TC-CE	70	85	G8.5	6000	86	nw
	HIT-CE	70	100-103	G12	6300- 7750	90-111	ww, nw
	HIT-CE*	70	100	G12	6400-7800	91-111	ww
	HIT-CE*	70	88-100-103	G12	5800-7500	83-107	nw
	HIT-CE*	70	88-100-103	G12	6200-7300	89-104	ww
	HIT-CE	70	103	G12	6000	86	nw
	HIT-CE	70	156	E27	6300	90	nw
	HIT-CE	70	150-156	E27	6000-7500	86-107	ww
	HIT-CE	70	156	E27	7800	111	ww
	HIT-CE	70	149	PG12-2	5800	83	nw
	HIT-CE	70	149	PG12-2	5800	83	ww
	HIT	70	76-90	G12	5200-5800	74-79	ww, nw
	HIT	70	90	G12	5200	74	ww
	HIT-CE	100	105	G12	9300	93	nw
	HIT-CE	100	110	G12	10500-11000	105-110	ww
	HIT-CE	100	105	G12	9500	95	ww
	HIT-CE	100	209-210	E40	8800-10700	88-107	ww
	HIT-CE	100	211	E40	10900	109	ww

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
4200	90...100	HCI-TC 70/942 NDL PB	CDM-TC 70 W/942, CDM-TC Elite 70 W/942 (Light Boost)	-	CMH70/TC/ UVC/U/942/G8.5
3000	90...100	HCI-TC 70/930 WDL PB Shoplight	CDM-TC Elite 70 W/930 (Light Boost)	-	-
2500, 3000	90...100	HCI-TC 70/930 WDL PB Plus	CDM-TC 70 W warm (925)	-	CMH70/TC/ UVC/U/930/G8.5 Ultra (White)
3000	80...89	HCI-TC 70/830 WDL PB	CDM-TC 70 W/830	CMI-TC 70 W/WDL UVS	CMH70/TC/ UVC/U/830/G8.5 Plus
4000	70...79	-	CDM-TC 70 W fresh (740)	-	-
3000, 4200	90...100	HCI-T 70/930 WDL PB Shoplight	CDM-T Elite 70 W/9.. (930 Light Boost)	-	-
2500, 2950, 3000	90...100	HCI-T 70/930 WDL PB Plus	CDM-T 70 W warm (925)	-	CMH70/T/UVC/U/930/ G12 Ultra (White)
4200	90...100	HCI-T 70/942 NDL PB	CDM-T 70 W/942, CDM-T Elite 70 W/942 (Light Boost)	CMI-T 70 W/NDL UVS	CMH70/T/UVC/U/942/ G12
3000	80...89	HCI-T 70/830 WDL PB	CDM-T 70 W/830	CMI-T 70 W/WDL UVS	CMH70/T/UVC/U/830/ G12
4000	70...79	-	CDM-T 70 W fresh (740)	-	-
4200	90...100	-	CDM-TT 70 W/942	-	-
2800, 3000	80...89	HCI-TT 70/830 WDL PB	CityWhite CDO-TT 70 W/828	-	CMH70/TT/UVC/830/ E27
3000	70...79	-	-	-	CMH70/TTUVC/730/ E27 STREETWISE
4200	90...100	-	CDM-TP 70 W/942	-	-
3000	80...89	-	CDM-TP 70 W/830	-	-
3000, 4200	80...89	HQI-T 70/... UVS	-	HSI-T 70 W/... UVS	ARC70/T/U/842/G12
3000	70...79	-	-	-	ARC70/T/U/730/G12
4200	90...100	HCI-T 100/942 NDL PB	-	-	-
3000	90...100	-	CDM-T Elite 100 W/9..	-	-
3000	80...89	HCI-T 100/830 WDL PB	-	-	-
2800, 3000	80...89	HCI-TT 100/830 WDL PB	CityWhite CDO-TT Plus 100 W/828	-	CMH100/TT/UVC/830/ E40
3000	70...79	-	-	-	CMH100/TTUVC/730/ E27 STREETWISE

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
Lampade a ioduri metallici			Lunghezza totale (OSRAM + PHILIPS)		Flussi luminosi max. con il reattore consigliato		
	HIT-CE*	150	98-110	G12	12700-14500	85-87	nw
	HIT-CE	150	110	G12	15000	100	ww
	HIT-CE*	150	98-110	G12	13000-15000	90-100	ww
	HIT-CE	150	149	PGX12-2	13000	87	ww
	HIT-CE	150	149	PGX12-2	12000	80	nw
	HIT	150	76-84	G12	11500-13000	77-87	ww, nw
	HIT-CE	150	211	E40	12000	80	nw
	HIT-CE	150	209	E40	15000	100	nw
	HIT-CE	150	204-211	E40	13500-16500	90-110	ww, nw
	HIT-CE	150	211	E40	16300	109	ww
	HIT-CE	210	186	PGZ18	23000	110	nw
	HIT-CE	210	186	PGZ18	24150	115	ww
	HIT-CE	250	135	G12	23000	92	ww
	HIT-CE	250	175	G22(GY22)	25300	101	nw
	HIT-CE	250	175	G22(GY22)	26600	106	ww
	HIT-CE	250	135	G12	22000	88	nw
	HIT-CE*	250	260	E40	25000	100	nw
	HIT-CE	250	226-260	E40	20000-26000-28300	80-113	ww
	HIT	250	219-225-257	E40	19000-20000	76-80	nw, tw
	HIT	250	257	E40	20000	80	nw
	HIT	250	220	E40	21000	84	nw
	HIT	250	246-257	E40	20500-21000	82-84	nw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)





Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
4200	90...100	HCI-T 150/942 NDL PB	CDM-T 150 W/942 CDM-SA/T 150 W/942	CMI-T 150W/NDL UVS	CMH150/T/ UVC/U/942/G12
3000	90...100	-	CDM-T Elite 150 W/930	-	-
3000	80...89	HCI-T 150/830 WDL PB	CDM-T 150 W/830	CMI-T 150 W/WDL UVS	CMH150/T/ UVC/U/830/G12
3000	80...89	-	CDM-TP 150 W/830	-	-
4200	90...100	-	CDM-TP 150 W/942	-	-
3000, 4000, 4200	80...89	HQI-T 150/...	-	HSI-T 150 W/... UVS	ARC150/T/U/8.../G12
4200	90...100	-	CDM-TT 150 W/942	-	-
4200	90...100	-	-	-	CMH150//UVC O/T/U/942/E40
3000, 4200	80...89	HCI-TT 150/830 WDL PB	CityWhite CDO-TT Plus 150 W/828	-	CMH150/UVC/ T/U/842/E40 CMH150/TT/UVC/ 830/E40 CMH150//UVC O/T/U/830/E40
3000	70...79	-	-	-	CMH150/TTUVC/730/ E40 STREETWISE
4200	90...100	-	CDM-TMW Elite 210 W/942	-	-
3000	90...100	-	CDM-TMW Elite 210 W/930	-	-
3000	80...89	-	CDM-T 250 W/830 G12	-	-
4200	90...100	HCI-TM 250/942 NDL MD/HR PB	-	-	-
3000	90...100	HCI-TM 250/930 WDL MD/HR PB	-	-	-
4200	90...100	-	CDM-T 250 W/942 G12	-	-
4200	90...100	-	-	-	CMH250/TT/UVC/ 942/E40
2800, 3000	80...89	HCI-TT 250/830 WDL PB	CityWhite CDO-TT Plus 250 W/828	-	CMH250/TT/UVC/ 830/E40, KRC250/CMH/830/ T/H/E40
5200, 5400, 6000	90...100	HQI-T 250/D PRO	-	HSI-T 250 W/D	ARC250/T/.../960/E40
4500	90...100	-	-	HSI-THX 250 W	-
4200	70...79	-	-	-	ARC250/T/H/742/E40
4000, 4500, 4600	60...69	-	MASTER HPI-T PLUS 250 W/645	HSI-TSX 250 W	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



140 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>							
	HIT-CE	315	186	PGZ18	35500	113	nw
	HIT-CE	400	175	G22(GY22)	43000	108	nw
	HIT-CE	400	175	G22(GY22)	43000	108	ww
	HIT-CE	400	278	E40	41000	103	ww
	HIT	400	270	E40	36000	90	nw
	HIT	400	270-285	E40	31500-35000	79-88	tw
	HIT	400	270	E40	25000-28000	63-70	tw
	HIT	400	260	E40	35000	88	nw
	HIT	400	270-286	E40	32000-40000	80-100	nw
	HIT	600	180	G22(GY22)	58000	97	tw
	HIT	1000	382	E40	81000	81	nw
	HIT	1000	180	G22(GY22)	97000	97	tw
	HIT	1000	340	E40	85000	85	tw
	HIT	1000	345-382	E40	85000-110000	85-110	nw
	HIT	2000	430	E40	180000	90	tw
	HIT	2000	430	E40	180000	90	tw
	HIT	2000	430	E40	189000-210000	95-105	nw
	HIT	2000	430	E40	190000	95	nw
	HIT	2000	430	E40	240000	120	nw
	<b>Lunghezza x Ø</b>						
	HIT-CE	45	132 x 19	PGZ12	4455-4950	99-110	ww
	HIT-CE*	60	132 x 19	PGZ12	6420-7020	107-117	nw
	HIT-CE	60	132 x 19	PGZ12	6780-7200	113-120	ww
	HIT-CE*	90	143 x 19	PGZ12	9450-10350	105-115	nw
	HIT-CE	90	143 x 19	PGZ12	10000-10450	111-116	ww



\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
4200	90...100	-	CDM-TMW Elite 315 W/942	-	-
4200	90...100	HCI-TM 400/942 NDL (HR) PB	-	-	-
3000	90...100	HCI-TM 400/930 WDL (HR) PB	-	-	-
3000	80...89	-	-	-	CMH400/TT/UVC/830/ E40
4200	90...100	-	-	HSI-THX 400 W	-
5500, 5900	90...100	HQI-BT 400/D PRO	-	HSI-T 400 W/D	-
6000	90...100	-	-	-	KRC400/T/.../960/E40
4200	70...79	-	-	-	ARC400/T/H/742/E40
3500, 4000, 4200, 4300, 4500	60...69	HQI-T 400/N	MASTER HPI-T PLUS 400 W/645	HSI-TSX 400 W	-
6100	90...100	HQI-TM 600/D (HR) PB	-	-	-
4000	90...100	-	-	HSI-T 1000 W/4K	-
6100	90...100	HQI-TM 1000/D (HR) PB	-	-	-
7250	90...100	HQI-T 1000/D	-	-	-
3500, 4300	65	HQI-T 1000/N	HPI-T 1000 W/643	-	-
7250	90...100	HQI-T 2000/D	-	-	-
7250	90...100	HQI-T 2000/D/I	-	-	-
4200, 4600	60...69	HQI-T 2000/N	HPI-T 2000 W/64.	-	-
4400	60...69	HQI-T 2000/N 230V	-	-	-
4400	60...69	HQI-T 2000/N/E SUPER	-	-	-
2800	60-66	-	CosmoWhite CPO-TW Xtra 45 W/728	-	-
4000	81-83	-	CosmoWhite CPO-TW 60 W/840	-	-
2800	67-73	-	CosmoWhite CPO-TW Xtra 60 W/728	-	-
4000	72-77	-	CosmoWhite CPO-TW 90 W/840	-	-
2800	58-66	-	CosmoWhite CPO-TW Xtra 90 W/728	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 142 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi luminosi max. con il reattore consigliato</b>		
	HIT-CE*	140	150 x 19	PGZ12	15120-16100	108-115	nw
	HIT-CE	140	150 x 19	PGZ12	16500	118	ww
			<b>Lunghezza/ distanza contatti</b>				
	HIT-DE-CE	35	114,2	RX7s	3400	97	ww
	HIT-DE-CE	70	114,2	RX7s	5800-6700	83-96	nw
	HIT-DE-CE*	70	114,2	RX7s	5800-7000	83-97	ww
	HIT-DE	70	114,2	RX7s	5100-6500	73-93	ww, nw, tw
	HIT-DE	70	114,2	RX7s	5500-6200	79-89	ww, nw
	HIT-DE-CE	150	132	RX7s-24	12000-14400	80-96	nw
	HIT-DE-CE*	150	132	RX7s-24	13000-14800	88-97	ww, nw
	HIT-DE	150	132-138	RX7s-24	11000-13500	73-90	ww, nw, tw
	HIT-DE	150	132-138	RX7s-24	12000-13800	80-92	ww, nw
	HIT-DE	250	162	Fc2	21500	86	nw
	HIT-DE	250	162	Fc2	20000-22000	80-88	ww, nw
	HIT-DE	400	206	Fc2	31000-37000	78-93	tw
	HIT-DE	400	206	Fc2	36000	90	nw
	HIT-DE	1000	187	cavo	90000	90	tw
	HIT-DE	1000	187	cavo	90000	90	nw
	HIT-DE	1000	294	cavo	90000	90	tw
	HIT-DE	1000	294	cavo	100000	100	nw
	HIT-DE	1800	364	cavo	155000	86	tw
	HIT-DE	2000	369	cavo	200000	100	tw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)





Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
<b>MASTERcolour</b>					
4000	75-80	-	CosmoWhite CPO-TW 140 W/840	-	-
2800	66	-	CosmoWhite CPO-TW 140 W/728	-	-
<b>POWERSTAR/ POWERBALL</b>					
3000	80...89	-	-	-	CMH35/TD/UVC/830/ RX7s
4200	90...100	HCI-TS 70/942 NDL PB	CDM-TD 70 W/942	CMI-TD 70 W/NDL	CMH70/TD/UVC/942/ RX7s
3000	80...89	HCI-TS 70 W/830 WDL PB	CDM-TD 70 W/830	CMI-TD 70 W/WDL	CMH70/TD/UVC/830/ RX7s
3000, 4000, 4200, 5200, 5600, 6500	80...89	HQI-TS 70/... EXCELLENCE	-	HSI-TD 75 W/... UVS	-
3000, 3500, 4200, 4300	70...79	-	-	-	ARC70/TD(UVC)/7.../ RX7s
4200	90...100	HCI-TS 150 W/942 NDL PB	CDM-TD 150 W/942	CMI-TD 150 W/NDL	CMH150/TD/UVC/942/ RX7s-24
3000, 4200	80...89	HCI-TS 150 W/830 WDL PB	CDM-TD 150 W/8... (Essential)	CMI-TD 150 W/WDL	CMH150/TD/UVC/830/ RX7s-24
3000, 4200, 5600, 6500	80...89	HQI-TS 150/... EXCELLENCE	-	HSI-TD 150 W/... UVS	-
3000, 3200, 3500, 4200	70...79	-	-	-	ARC150/TD(UVC)/7.../ RX7s-24
5500	90...100	HQI-TS 250/D (PRO)	-	-	-
3200, 4000, 4200, 5200	80...89	HQI-TS 250/... UVS	MHN-TD 250 W/842	HSI-TD 250 W/... .K (UVS)	ARC250/TD/8.../Fc2
5500-6000	90...100	HQI-TS 400/D (PRO)	-	-	-
4200	80...89	HQI-TS 400/NDL	-	-	-
6100	90...100	HQI-TS 1000/D/S (PRO)	-	-	-
4400	80...89	HQI-TS 1000/NDL/S	-	-	-
5600	90...100	-	MASTER MHN-LA 1000 W/956 XWH	-	-
4200	80...89	-	MASTER MHN-LA 1000 W/842 XWH	-	-
5600	90...100	-	MASTER MHN-SA 1800 W/956 (P)SFC	-	-
5600	90...100	-	MASTER MHN-SA 2000 W/956 400 V XW	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



144 Dati identificativi (tabella delle lampade)



	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>							
			<b>Lunghezza/distanza contatti</b>		<b>Flussi luminosi max. con il reattore consigliato</b>		
	HIT-DE	2000	187	cavo	210000-230000	105-115	tw
	HIT-DE	2000	364	cavo	190000	95	tw
	HIT-DE	2000	187	cavo	225000	113	nw
	HIT-DE	2000	274-364	cavo	205000-220000	103-110	nw, tw
	HIT-DE	2000	274	cavo	230000	115	nw
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi luminosi max. con il reattore consigliato</b>		
	HIE-CE-P	35	138 x 54	E27	3200	91	ww
	HIE-CE-P	50	138 x 54	E27	4000	80	ww
	HIE-CE	50	156 x 71	E27	4900	98	ww
	HIE-CE	70	156 x 71	E27	6000-7230	86-103	ww
	HIE-CE-P	70	138 x 54	E27	6700	96	ww
	HIE-P	70	141 x 55	E27	6200-6600	89-94	nw
	HIE-P	70	141 x 55	E27	6200-6600	89-94	ww
	HIE	70	138 x 54	E27	5000	71	ww
	HIE-CE-P	100	138 x 54	E27	8500	85	ww
	HIE-CE	100	186 x 76	E40	8700-9400	87-94	ww
	HIE-P	100	141 x 55	E27	7300-7700	73-77	nw
	HIE-P	100	141 x 55	E27	7300-7700	73-77	ww
	HIE	100	138 x 54	E27	8100	81	ww
	HIE-CE-P	150	138 x 54	E27	13700	91	ww
	HIE-CE	150	227 x 91	E40	12300-15100	82-101	ww

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
6100-6200	90...100	HQI-TS 2000/D/S (High Flux)	-	-	-
5600	90...100	-	MASTER MHN-LA 2000 W/956 400 V XWH	-	-
4400	80...89	HQI-TS 2000/NDL/S	-	-	-
4200, 5400	80...89	-	MASTER MHN-LA 2000 W/842 400 V XWH	-	-
4200	60...69	HQI-TS 2000/N/L	-	-	-
3000	80...89	HCI-E/P 35/830 WDL PB coated	-	-	-
3000	80...89	HCI-E/P 50/830 WDL PB coated	-	-	-
2800	89	-	CityWhite CDO-ET Plus 50/828	-	-
2900, 3000	80...89	-	CityWhite CDO-ET Plus 70/828	-	CMH70/E/UVC/U/830/ E27 /C /D
3000	80...89	HCI-E/P 70/830 WDL PB coated	-	-	-
-	80...89	HQI-E/P 70/NDL clear/coated	-	-	-
-	70...79	HQI-E/P 70/WDL clear/coated	-	-	-
3000	70...79	-	-	HSI-MP 75 W/CO U-E27	-
3000	80...89	HCI-E/P 100/830 WDL PB coated	-	-	-
2830, 3000	80...89	-	CityWhite CDO-ET Plus 100/828	-	CMH100/E/ UVC/U/830/E27 /C /D
4200	80...89	HQI-E/P 100/NDL clear/coated	-	-	-
3000	70...79	HQI-E/P 100/WDL clear/coated	-	-	-
3000	70...79	-	-	HSI-MP 100 W/CO U-E27	-
3000	80...89	HCI-E/P 150/830 WDL PB coated	-	-	-
2830, 3000	80...89	-	CityWhite CDO-ET Plus 150/828	-	CMH150/E/ UVC/U/830/E27 /C /D

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K





	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi luminosi max. con il reattore consigliato</b>		
	HIE-P	150	141 x 55	E27	11400-12000	76-80	nw
	HIE-P	150	141 x 55	E27	11400-12000	76-80	ww
	HIE	150	138 x 54	E27	12500	83	ww
	HIE (-P)*	250	226 x 90	E40	17000-19000	68-76	nw, tw
	HIE*	250	227 x 90	E40	23500	94	ww
	HIE	250	227 x 91	E40	19500	78	nw
	HIE (-P)*	250	211/226 x 90	E40	18000-25500	72-102	nw, tw
	HIE (-P)*	400	290 x 120	E40	23000-31000	58-78	tw
	HIE*	400	282 x 120	E40	39000	98	ww
	HIE	400	285 x 120	E40	40000-42000	100-105	nw
	HIE (-P)*	400	284-290 x 122	E40	30000-42500	75-106	ww, nw, tw
	HIE	1000	380 x 165	E40	100000	100	nw
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	HIPAR16/12**	20	55 x 51	GX10	9000	-	ww
	HIPAR16/25**	20	55 x 51	GX10	2900	-	ww
	HIPAR16/40**	20	55 x 51	GX10	1500	-	ww
	HIPAR16/12**	35	55 x 50	GX10	16000	-	ww, nw
	HIPAR16/15**	35	65 x 50	GX10	12000	-	nw
	HIPAR16/25**	35	65 x 50	GX10	5500	-	ww, nw

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
4200	80...89	HQI-E/P 150/NDL clear/coated	-	-	-
3000	70...79	HQI-E/P 150/WDL clear/coated	-	-	-
3000	70...79	-	-	HSI-MP 150 W/CO U-E27	-
5200, 6000	90...100	HQI-E/P) 250/D (PRO/coated)	-	-	ARC250/D/.../960/E40
3000	80...89	-	-	-	CMH250/E/U/830/E40
4000	70...79	-	-	-	ARC250/D/H/740/E40
3700, 3800, 4300, 6700	60...69	-	MASTER HPI PLUS 250 W/7.. BU(-P)	HSI-SX 250 W/CO	-
5000, 6000	90...100	HQI-E/P) 400/D coated	-	-	KRC400/D/.../960/E40
3000	80...89	-	-	-	CMH400/E/U/830/E40
3800-4000	60...69	HQI-E 400/N (clear/coated)	-	-	-
3000, 3700, 4300, 4500, 6700	60...69	-	MASTER HPI PLUS 400 W/7 BU(-P)	HSI-SX 400 W/CO	-
3800	60...69	HQI-E 1000/N	-	-	-
3000	80...89	-	-	-	CMH20/MR16/UVC/830/ GX10/SP
3000	80...89	-	-	-	CMH20/MR16/UVC/830/ GX10/FL
3000	80...89	-	-	-	CMH20/MR16/UVC/830/ GX10/WFL
3000, 4000	90...100	-	-	-	CMH35/MR16/UVC/930/ GX10/SP (ULTRA), CMH35/MR16/UVC/942/ GX10/SP
4200	90...100	-	CDM-Rm Mini 35 W/942 GX10 15°	-	-
3000, 4200	90...100	-	CDM-Rm Mini 35 W/942 GX10 25°	-	CMH35/MR16/V60// UVC/930/GX10/FL (ULTRA), CMH35/MR16/V60// UVC/942/GX10/FL

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	HIPAR16/40**	35	55 x 50	GX10	3000	-	ww, nw
	HIPAR16/40**	35	65 x 50	GX10	2800	-	nw
	HIPAR16/25**	50	65 x 50	GX10	11500	-	ww
	HIPAR16/40**	50	65 x 50	GX10	7000	-	ww
	HIPAR16/60**	50	65 x 50	GX10	3000	-	ww
	HIPAR20/10**	20	92 x 64	E27	13000	-	ww
	HIPAR20/25**	20	92 x 64	E27	3750	-	ww
	HIPAR20/10°	35	95 x 65	E27	16000-21500	-	nw
	HIPAR20/25**	35	95 x 65	E27	6950	-	nw
	HIPAR20/30°	35	95 x 65	E27	4000-5000	-	nw
	HIPAR20/10°	35	95 x 65	E27	22000-23000	-	ww
	HIPAR20/25**	35	95 x 65	E27	7500	-	ww
	HIPAR20/30°	35	95 x 65	E27	5000-5400	-	ww
	HIPAR30/10**	20	124 x 95	E27	19800	-	ww
	HIPAR30/25**	20	124 x 95	E27	4900	-	ww
	HIPAR30/10°	35	125 x 97	E27	36000-36700	-	nw
	HIPAR30/25**	35	125 x 97	E27	10200	-	nw
	HIPAR30/30°	35	125 x 97	E27	7000	-	nw
	HIPAR30/10°	35	120 x 95	E27	52000	-	ww
	HIPAR30/30°	35	120 x 95	E27	7800	-	ww

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)



Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
3000, 4200	90...100	-	-	-	CMH35/MR16/V60/ UVC/930/GX10/WFL (ULTRA), CMH35/MR16/V60/ UVC/942/GX10/WFL
4200	90...100	-	CDM-Rm Mini 35 W/942 GX10 40°	-	-
3000	90...100	-	CDM-Rm Elite Mini 50 W/830 GX10 25°	-	-
3000	90...100	-	CDM-Rm Elite Mini 50 W/830 GX10 40°	-	-
3000	90...100	-	CDM-Rm Elite Mini 50 W/830 GX10 60°	-	-
3000	80...89	-	-	-	CMH20PAR20/ UVC/830/E27/SP
3000	80...89	-	-	-	CMH20PAR20/ UVC/830/E27/FL
4200	90...100	HCI-PAR20 35/942 NDL PB SP 10D	CDM-R 35 W/942 PAR20 10°	-	CMH35/PAR20/ UVC/942/E27/SP10
4200	90...100	-	-	-	CMH35/PAR20/ UVC/942/E27/FL25
4200	90...100	HCI-PAR20 35/942 NDL PB FL 30D	CDM-R 35 W/942 PAR20 30°	-	-
3000	80...89	HCI-PAR20 35/830 WDL PB SP 10D	CDM-R 35 W/830 PAR20 10°	-	CMH35/PAR20/ UVC/830/E27/SP
3000	80...89	-	-	-	CMH35/PAR20/ UVC/830/E27/FL
3000	80...89	HCI-PAR20 35/830 WDL PB FL 30D	CDM-R 35 W/830 PAR20 30°	-	-
3000	80...89	-	-	-	CMH20PAR30/UVC/830/ E27/SP10
3000	80...89	-	-	-	CMH20PAR30/ UVC/830/E27/FL25
4200	90...100	HCI-PAR30 35/942 NDL PB SP 10D	-	-	CMH35/PAR30/ UVC/942/E27/SP10
4200	90...100	-	-	-	CMH35/PAR30/ UVC/942/E27/FL25
4200	90...100	HCI-PAR30 35/942 NDL PB FL 30D	-	-	-
3000	90...100	-	CDM-R Elite 35 W/930 PAR30L10°	-	-
3000	90...100	-	CDM-R Elite 35 W/930 PAR30L30°	-	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 150 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade a ioduri metallici</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Intensità max. [cd]</b>		
	HIPAR30/10°	35	125 x 97	E27	39600–45000	–	ww
	HIPAR30/25**	35	125 x 97	E27	11000	–	ww
	HIPAR30/30°	35	125 x 97	E27	7400–8000	–	ww
	HIPAR30/10°	70	125 x 97	E27	63000–70000	–	nw
	HIPAR30/15**	70	124 x 95	E27	33500	–	nw
	HIPAR30/30°	70	125 x 97	E27	13000	–	nw
	HIPAR30/40°	70	120 x 95	E27	9000	–	nw
	HIPAR30/10°	70	120 x 95	E27	60000–70000	–	ww
	HIPAR30/30°	70	120 x 95	E27	12000–15000	–	ww
	HIPAR30/30°	70	120 x 95	E27	10000	–	ww
	HIPAR30/10°	70	125 x 97	E27	68000	–	ww
	HIPAR30/15**	70	124 x 95	E27	43000	–	ww
	HIPAR30/30°	70	125 x 97	E27	13500	–	ww
	HIPAR30/40°	70	125 x 97	E27	8900–10000	–	ww
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi [lm]</b>		
	HIPAR64/6°	1000	175 x 207	G38	76000	63	nw
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi [lm]</b>		
	HIR	150	93 x 95	AMP	5200 (25 mm)	35	nw
	HIR-CE	150	106 x 95	AMP	5000 (25 mm)	33	nw
<b>Lampade a vapori di sodio ad alta pressione</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>		<b>Flussi [lm]</b>		
	HST-CRI*	35	149 x 32	PG12-1	1300	37	ww
	HST	35	135 x 32	E27	2000	57	ww



\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		POWERSTAR/ POWERBALL	MASTERcolour		ConstantColour
3000	80...89	HCI-PAR30 35/830 WDL PB SP 10D	CDM-R 35 W/830 PAR30L10°	-	CMH35/PAR30/ UVC/830/E27/SP10
3000	80...89	-	-	-	CMH35/PAR30/ UVC/830/E27/FL25
3000	80...89	HCI-PAR30 35/830 WDL PB FL 30D	CDM-R 35 W/830 PAR30L30°	-	-
4200	80...89	HCI-PAR30 70/942 NDL PB SP 10D	CDM-R 70 W/942 PAR30L10°	-	-
4200	90...100	-	-	-	CMH70/PAR30/ UVC/942/E27/SP
4200	80...89	HCI-PAR30 70/942 NDL PB FL 30D	CDM-R 70 W/942 PAR30L30°	-	-
4200	90...100	-	CDM-R 70 W/942 PAR30L40°	-	CMH70/PAR30/ UVC/942/E27/FL
3000	90...100	HCI-PAR30 70/830 WDL PB SP 10D	CDM-R Elite 70 W/930 PAR30L10°	-	-
3000	90...100	HCI-PAR30 70/830 WDL PB FL 30D	CDM-R Elite 70 W/930 PAR30L30°	-	-
3000	90...100	-	CDM-R Elite 70 W/930 PAR30L40°	-	-
3000	80...89	-	CDM-R 70 W/830 PAR30L10°	-	-
3000	80...89	-	-	-	CMH70/PAR30/ UVC/830/E27/SP
3000	80...89	-	CDM-R 70 W/830 PAR30L30°	-	-
3000	80...89	HCI-PAR30 70/830 WDL PB WFL 40D	CDM-R 70 W/830 PAR30L40°	-	CMH70/PAR30/ UVC/830/E27/FL
4000	80	-	-	-	CSI1000/PAR64/.../G38 (29333, 29336)
4200	85	HQI-R 150 W/ NDL/FO	-	-	-
4200	96	-	CDM-SA/R 150 W/942	-	-
<b>MASTER</b>					
2500	83	-	SDW-T 35 W	-	-
2050	< 40	-	-	SHP-TS 35 W E27	-

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 152 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade a vapori di sodio ad alta pressione</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>				
	HST-CRI	100	96 x 19	GX12-1	4900	49	ww
	HST-CRI*	100	149 x 32	PG12-1	5000	50	ww
	HST-CRI	50	96 x 19	GX12-1	2400	48	ww
	HST-CRI*	50	149 x 32	PG12-1	2300	46	ww
	HST-MF	50	156 x 37	E27	4000-4400	80-88	ww
	HST	50	156 x 39	E27	3400-4000	68-80	ww
	HST-MF	70	156 x 37	E27	6300-6500-6600	90-93-94	ww
	HST	70	156 x 37	E27	5300-6000	76-86	ww
	HST-MF	100	211 x 46	E40	8800-10700	88-107	ww
	HST	100	211 x 48	E40	9000-9600	90-96	ww
	HST	150	211 x 46	E40	14500-15300	97-102	ww
	HST-CRI	150	211 x 47	E40	13000	87	ww
	HST-MF	150	211 x 46	E40	15000-18000	100-120	ww
	HST-CRI	250	257 x 47	E40	23000	92	ww
	HST-MF	250	257 x 46	E40	28000-33300	112-133	ww
	HST	250	257 x 46	E40	27000-29000	108-116	ww
	HST-CRI	400	283 x 47	E40	37000-38000	93-95	ww
	HST-MF*	400	285 x 46	E40	53000-55500-56500	133-139-141	ww
	HST	400	285 x 46	E40	48000-50000	120-125	ww
	HST-MF	600	285 x 52	E40	85000-90000	142-150	ww
HST	1000	355-400 x 65	E40	130000	130	ww	



\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		VIALOX	MASTER		
2500	80...89	-	SDW-TG Mini 100 W	-	-
2550	83	-	SDW-T 100 W	-	-
2500	80...89	-	SDW-TG Mini 50 W	-	-
2500	83	-	SDW-T 50 W	-	-
1900, 1950, 2000	< 40	NAV-T 50 SUPER 4Y	SON-T PIA Plus/APIA Plus Xtra 50 W	-	LU50/85/HO/T27
2000, 2050	< 40	NAV-T 50	-	SHP-TS 50 W CL/E (Twinarc)	LU50/90/(SBY)/T/27
1900, 1950, 2000, 2100	< 40	NAV-T 70 SUPER 4Y	SON-T PIA Plus/APIA Plus Xtra 70 W	-	LU70/90/HO/T27
2000, 2050	< 40	NAV-T 70 (4Y)	-	SHP-TS 70 W CL/E (Hg-free/Twinarc)	LU70/90/(SBY)/T12/27
1950, 2000, 2050, 2100	< 40	NAV-T 100 SUPER 4Y	SON-T PIA Plus/APIA Plus Xtra 100 W	SHP-TS 100 W E40 (Hg-free/Twinarc)	LU100/100/HO/T/40
2000	< 40	NAV-T 100	-	-	LU100/100/(SBY)/T/40
1900, 2000, 2050	< 40	NAV-T 150 (4Y)	-	SHP-T 150 W E40	LU150/100/(SBY)/T/40
2150, 2200	60...69	-	SON-T COMFORT 150 W/621	-	LU150/CL-DL/T/40
1950, 2000, 2050, 2100, 2150	< 40	NAV-T 150 SUPER 4Y	SON-T PIA 150 W Hg free SON-T PIA Plus/APIA Plus Xtra 150W	SHP-TS 150 W E40 (Hg-free/Twinarc)	LU150/150/HO/T/40
2150, 2200	60...69	-	SON-T COMFORT 250 W/621	-	LU250/CL-DL/T/40
1950, 2000, 2050, 2100, 2150	< 40	NAV-T 250 SUPER 4Y	SON-T PIA 250 W Hg free SON-T PIA Plus/APIA Plus Xtra 250 W	SHP-TS 250 W E40 (Hg-free/Twinarc)	LU250/CL-DL/T/40
1950, 2000, 2050, 2100	< 40	NAV-T 250 (4Y)	-	SHP-T 250 W E40	LU250/(SBY)/T/40
2150, 2200	60...69	-	SON-T COMFORT 400 W/621	-	LU400/CL-DL/T/40
1950, 2000, 2050, 2100	< 40	NAV-T 400 SUPER 4Y	SON-T PIA Plus/APIA Plus Xtra 400 W	SHP-TS 400 W E40 (Hg-free/Twinarc)	LU400/HO/T/40
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-T 400 (4Y)	SON-T PIA 400 W Hg free	SHP-T 400 W E40	LU400/(SBY)/T/40
1950, 2000, 2050, 2100	< 40	NAV-T 600 SUPER 4Y	SON-T PIA Plus 600 W	SHP-TS 600 W E40	LU600/HO/T/40
2000, 2050	< 40	NAV-T 1000	SON-T 1000 W	SHP-T 1000 W E40	LU1000/110/T/40

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



154 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colora- zioni***
<b>Lampade a vapori di sodio ad alta pressione</b>							
			<b>Lungh./distanza contatti</b>				
	HST-DE-MF	70	114,2	RX7s	6600	94	ww
	HST-DE-MF	150	132	RX7s-24	15000	100	ww
	HST-DE*	250	206	Fc2	28000	112	ww
	HST-DE	250	191	RX7s ?	23000	92	ww
	HST-DE*	400	206	Fc2	49000	123	ww
	HST-DE	400	256	RX7s ?	43000	108	ww
	HST-DE	1000	334	RX7s ?	137000	137	ww
			<b>Lunghezza x Ø</b>				
	HSE	35	165 x 72	E27	1800	51	ww
	HSE	50	156x70-165x72	E27	3400-3600	68-72	ww
	HSE	50	156x70-165x72	E27	3300-4000	66-80	ww
	HSE	70	156x70-165x72	E27	5000-5900	71-84	ww
	HSE	70	152x70-165x72	E27	5600-6300	80-90	ww
	HSE	100	184 x 76	E27	9500	95	ww
	HSE-MF	100	186 x 75	E40	8000-10400	80-104	ww
	HSE	100	186 x 76	E40	8500-9200	85-92	ww
	HSE-CRI	150	227 x 91	E40	12000-12500	80-83	ww
	HSE-MF	150	226 x 90	E40	14500-17500	97-117	ww
	HSE	150	226 x 90	E40	14000-15000	93-100	ww
	HSE-CRI	250	226 x 91	E40	22000	88	ww
	HSE-MF*	250	226 x 90	E40	27000-32000	108-128	ww
	HSE	250	226 x 90	E40	25000-28800	100-115	ww
	HSE-CRI	400	290 x 122	E40	36000-37000	90-93	ww


\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		<b>VIALOX</b>	<b>MASTER</b>		
2000	< 40	NAV-TS 70 SUPER 4Y	-	-	-
2000	< 40	NAV-TS 150 SUPER 4Y	-	-	-
2000	< 40	NAV-TS 250	-	-	-
2000	< 40	-	-	-	LU250/TD
2000	< 40	NAV-TS 400	-	-	-
2000	< 40	-	-	-	LU400/TD
2000	< 40	-	-	-	LU1000/TD
2050	< 40	-	-	SHP-S 35 W/E27	-
1900, 2000, 2050	< 40	NAV-E 50/(E) 4Y	SON 50 W	SHP-S 50 W/E27 (Twinarc)	-
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-E 50 SUPER 4Y	SON PIA 50 W, SON PIA Plus/APIA Plus Xtra 50 W	SHP 50 W/CO/E/E27	LU50/90/(SBY)/D/27
1900, 2000, 2050	< 40	NAV-E 70/(E) 4Y	SON 70 W	SHP-S 70 W/E27 (Hg-free/Twinarc)	-
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-E 70 SUPER 4Y	SON PIA 70 W, SON PIA Plus/APIA Plus Xtra 70 W	SHP 70 W/CO/E/E27	LU70/90/(SBY)/D/27
2050	< 40	-	-	SHP-S 100W/E27	-
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-E 100 SUPER 4Y	SON PIA Plus/APIA Plus Xtra 100 W	SHP-S 100 W/E40 (Hg-free/Twinarc)	LU100/100/HO/D/40
2050	< 40	NAV-E 100	-	-	LU100/100/(SBY)/D/40
2150, 2200	60...69	-	SON COMFORT 150 W/621	-	LU150/CL-DL/D/40
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-E 150 SUPER 4Y	SON PIA 150 W Hg free, SON PIA Plus/APIA Plus Xtra 150 W	SHP-S 150 W/E40 (Hg-free/Twinarc)	LU150/100/HO/D/40
1900, 2000, 2050	< 40	NAV-E 150 (4Y)	-	SHP 150 W/E40	LU150/100/(SBY)/D/40
2150, 2200	60...69	-	SON COMFORT 250 W/621	-	LU250/CL-DL/D/40
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-E 250 SUPER 4Y	SON PIA 250 W Hg free, SON PIA Plus/APIA Plus Xtra 250 W	SHP-S 250 W/E40 (Hg-free/Twinarc)	LU250/HO/D/40
1950, 2000, 2050	< 40	NAV-E 250 (4Y)	-	SHP 250 W/E40	LU250/(SBY)/D/40
2150, 2200	60...69	-	SON COMFORT 400 W/621	-	LU400/CL-DL/D/40

\*\*\* ww: fino a 3300 K nw: da 3300 a 5300 K tw: oltre 5300 K



## 156 Dati identificativi (tabella delle lampade)

	Sigla (ZVEI/LBS)	Potenza [W]	Misure max. [mm]	Attacco	Flussi [lm]	Efficienza** [lm/W]	Colorazioni***
<b>Lampade a vapori di sodio ad alta pressione</b>							
			<b>Lunghezza x Ø</b>				
	HSE-MF*	400	290 x 120		E40	48000-56500	120-141 ww
	HSE	400	290 x 120		E40	47000-48000	118-125 ww
	HSE	1000	400 x 165		E40	120000-130000	120-130 ww

\* Mod. principale \*\* (senza reattori)

Temp. di colore [K]	Resa cromatica CRI/R <sub>a</sub>	OSRAM	PHILIPS	SYLVANIA	GE
		VIALOX	MASTER		
1950, 2000, 2050, 2100	< 40	NAV-E 400 SUPER 4Y	SON PIA 400 W Hg free, SON PIA Plus/APIA Plus Xtra 400 W	SHP-S 400 W/E40 (Hg-free/Twinarc)	LU400/HO/D/40
2000, 2050	< 40	NAV-E 400 (4Y)	–	SHP 400 W/E40	LU400/(SBY)/D/40
2000, 2100	< 40	NAV-E 1000	SON 1000 W	–	LU1000/D/40

\*\*\* ww: fino a 3300 K    nw: da 3300 a 5300 K    tw: oltre 5300 K





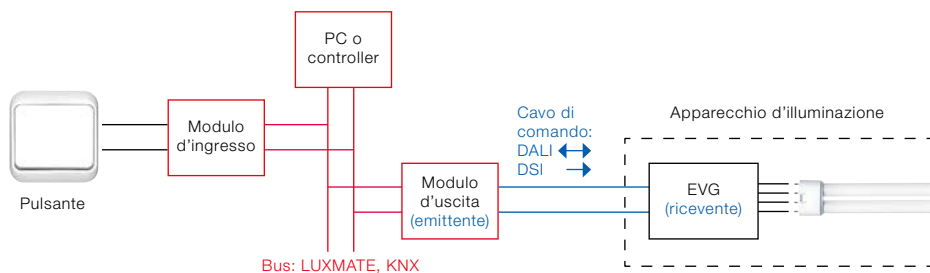
## Gestione della luce e alimentatori

<b>Protocolli di comunicazione</b>	160
Definizioni e schema del principio	160
DALI: in generale   caratteristiche   tipi di apparecchi (Device Type)	161
DSI: in generale   caratteristiche	163
Differenze tra DALI e DSI	163
DALI e DSI: cavo di comando	164
LUXMATE bus: in generale   caratteristiche	165
LUXMATE bus: circuito e alimentazione del bus	165
LUXMATE bus: cavi di comando e relative lunghezze	166
Confronto: LUXMATE bus – KNX (EIB)	167
DMX: in generale   caratteristiche   struttura del sistema	168
<b>Comandi della luce</b>	170
LUXMATE: dimming semplice	170
switchDIM: in generale   circuito	171
CIRCLE KIT: in generale   circuito	172
CIRCLEtune KIT: circuito	172
LUXMATE: panoramica dei comandi della luce	174
LUXMATE DIMLITE: in generale   panoramica	175
LUXMATE DIMLITE: scelta secondo alimentatori e funzioni	177
Circuito base di LUXMATE DIMLITE: dimming tramite pulsanti con DIMLITE single	178
Circuito base di LUXMATE DIMLITE: dimming basato su luce diurna con DIMLITE daylight	180
Circuito base di LUXMATE DIMLITE: comando multifunzione	182
LUXMATE EMOTION: in generale   panoramica del circuito	184
LUXMATE LITENET: in generale   panoramica del circuito	186
LUXMATE gestione della luce: panoramica   funzioni   linee di prodotti	190
LUXMATE gestione della luce: limiti di DALI (EMOTION, LITENET) rispetto a DMX (E:cue, VCU)	192
<b>Alimentatori</b>	193
Panoramica delle funzioni	193



**Definizioni e schema del principio**

- Il **bus** è un sistema per scambiare dati fra **diversi** terminali attraverso un unico canale di trasmissione.
- In elettrotecnica il **cavo di comunicazione** (conduttore o filo) è quello che collega **un'unità** emittente a quella ricevente. Tale collegamento permette di modificare la modalità di funzionamento dell'unità ricevente. La comunicazione avviene in maniera **bidirezionale** (DALI) oppure soltanto **unidirezionale** (DSI).
- Il **protocollo di comunicazione** è il linguaggio usato per trasmettere dati fra due o più terminali. In parole povere si tratta di un insieme di regole che dettano struttura, significato e sincronizzazione della comunicazione.



## DALI: in generale

- DALI è l'acronimo di «Digital Adressable Lighting Interface».
- DALI non è un sistema bus per l'automazione di edifici bensì un **protocollo per il comando digitale di alimentatori illuminotecnici**.
- DALI nasce da un accordo tra vari produttori di apparecchi illuminotecnici e di EVG (ossia reattori elettronici) che hanno definito uno standard: in virtù di questo standard, ufficializzato dalle norme IEC 60929, si possono combinare apparecchi di diverse marche. Tuttavia lo standard include solo moduli d'uscita (cioè alimentatori), e non moduli d'entrata come ad esempio sensori o interruttori. Ciò vuol dire che i moduli d'entrata con raccordo DALI sono legati a un comando specifico del produttore!
- Le norme IEC 62386 definiscono requisiti per determinate tipologie di alimentatori.

## DALI: caratteristiche

- Velocità di trasmissione dati: 1200 bit/s
- Max. **64 alimentatori per circuito di comando**
- Ad ogni alimentatore si possono assegnare max. **16 gruppi**
- Per ogni alimentatore si possono programmare max. **16 scene**
- Bidirezionale: vale a dire che l'unità emittente riceve di ritorno segnalazioni come guasti di lampade, livelli di dimming etc.
- La corrente che proviene dall'alimentazione centrale ammonta a max. **250 mA** (ogni EVG assorbe al massimo 2 mA di corrente)
- Il cavo di comando è a due fili (potenziale neutro, senza polarità, non schermato, senza resistenze terminali)
- La caduta di tensione tra unità emittente e ricevente può ammontare a **max. 2 V**
- Utilizzo: illuminazione generale (pochi punti luce, luce statica)



**DALI: tipi di apparecchi (Device Type)**

La sottocommissione IEC SC 34C si occupa delle normative IEC 62386 «Interfaccia digitale numerabile per l'illuminazione».

<b>IEC 62386-1xx</b>	<b>Parti 1xx: Requisiti generali</b>
IEC 62386-101:2009-06	Parte 101: Sistema
IEC 62386-102:2009-06	Parte 102: Alimentatori
<b>IEC 62386-2xx</b>	<b>Parti 2xx: Requisiti particolari di alimentatori</b>
IEC 62386-201:2009-06	Parte 201: Lampade fluorescenti (tipo apparecchi 0)
IEC 62386-202:2009-06	Parte 202: Illuminazione di emergenza alimentata da batterie singole (tipo apparecchi 1)
IEC 62386-203:2009-06	Parte 203: Lampade a scarica (tranne le fluorescenti) (tipo apparecchi 2)
IEC 62386-204:2009-06	Parte 204: Lampade a bassa tensione (tipo apparecchi 3)
IEC 62386-205:2009-06	Parte 205: Regolatori di tensione per lampade a incandescenza (tipo apparecchi 4)
IEC 62386-206:2009-06	Parte 206: Commutazione di segnali digitali in tensione continua (tipo apparecchi 5)
IEC 62386-207:2009-06	Parte 207: Requisiti particolari di alimentatori per moduli LED (tipo apparecchi 6)
IEC 62386-208:2009-06	Parte 208: Funzioni di accensione (tipo apparecchi 7)
IEC 62386-209:2011-06	Parte 209: Comandi di colori e temperatura di colore (tipo apparecchi 8)
IEC 62386-210:2011-04	Parte 210: Sequenziometri (tipo apparecchi 9)

## DSI: in generale

- DSI è l'acronimo di «Digital Serial Interface».
- DSI non è un sistema bus per l'automazione di edifici bensì un **protocollo per il comando digitale di alimentatori illuminotecnici**.
- DSI è un interfaccia specifico messo a punto da Zumtobel.
- DSI è il precursore tecnico di DALI, sviluppato con lo scopo preciso di azionare gli alimentatori con un comando digitale sostituendolo a quello analogico (1–10 V).
- Gli apparecchi DALI e DSI non sono compatibili, quindi non possono essere allacciati a un unico circuito di comando.

## DSI: caratteristiche

- Velocità di trasmissione dati: 1.200 bit/s
- A seconda del modulo, **da 10 a 100 alimentatori** per circuito di comando
- Per ogni alimentatore si possono programmare max. **20 scene**
- Unidirezionale: vale a dire solo segnalazioni di guasti di lampade (a seconda dell'esecuzione tecnica dell'alimentatore)
- Il cavo di comando è a due fili (potenziale neutro, senza polarità, non schermato, senza resistenze terminali)
- Utilizzo: illuminazione generale (pochi punti luce, luce statica)

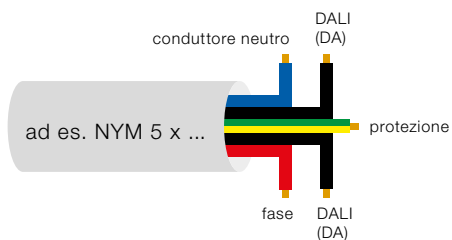
## Differenze tra DALI e DSI

- Ogni alimentatore DALI può avere differenti livelli d'intensità, mentre nel sistema DSI (e 1–10 V) tutti gli alimentatori possiedono un livello d'intensità identico.
- Con il sistema DSI i gruppi si formano attraverso i cablaggi, con il DALI invece vengono assegnati tramite software.
- Il sistema DSI (e 1–10 V) consente un flusso di informazioni esclusivamente unidirezionale (ossia dal comando all'alimentatore).
- Gli apparecchi DALI e DSI non possono far parte di un unico circuito.



**DALI e DSI: cavo di comando**

- Sono ammessi i tipi di cavi con isolamento per tensione di rete, tali da escludere che la caduta di tensione superi 2 V a 250 mA.
- Di regola i dispositivi DALI ricevono energia da un'alimentazione di rete separata.
- L'isolamento dell'interfaccia digitale deve possedere i requisiti di un isolamento base; il collaudo avviene secondo lo standard IEC 60 928. In altre parole non è dato il SELV (Safety Extra LowVoltage).
- I cavi di allacciamento dell'interfaccia digitale possono essere condotti insieme a quelli della rete (ad es. 230 V) purché si rispettino le condizioni di isolamento (2 x isolamento base). Spesso pertanto si utilizzano per il comando i due conduttori «liberi» di un cavo NYM da 5 x 1,5 mm<sup>2</sup> (insieme cioè ai restanti conduttori destinati a fase, neutro e protezione).



Sezione	Lunghezza
2 x 0,50 mm <sup>2</sup>	116 m
2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	174 m
2 x 1,00 mm <sup>2</sup>	232 m
2 x 1,50 mm <sup>2</sup>	300 m

## LUXMATE bus: in generale

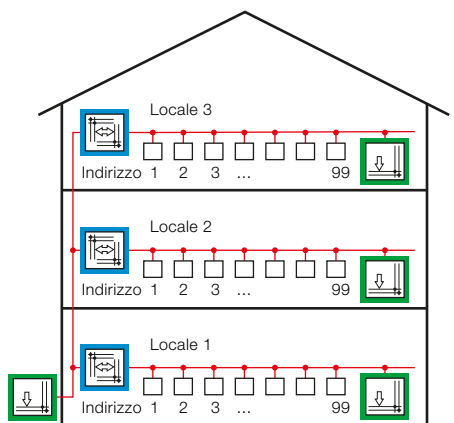
- È un bus specifico di Zumtobel, vale a dire che **non** si possono combinare apparecchi di altre marche
- **Circuito bus**, ossia l'unità logica più piccola:
  - max. **99 locali**
  - max. **99 indirizzi** per locale
  - max. **99 gruppi** per locale
  - max. **500 apparecchi** allacciati ad accoppiatori bus (max. 100 apparecchi per alimentazione bus)



## LUXMATE bus: caratteristiche

- Velocità di trasmissione dati: 2400 bit/s
- Per ogni alimentatore si possono programmare max. **20 scene**
- Bidirezionale: vale a dire con informazioni di ritorno
- Il cavo di comando è a due fili (potenziale neutro, senza polarità, non schermato, senza resistenze terminali)
- **La resistenza del cavo** in un circuito bus non deve superare **11 Ohm**
- Lunghezza complessiva del cavo max. **1000 m** (con 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Dimming dall'1 al 100 %
- Utilizzo: illuminazione generale (molti punti luce, luce statica)

## LUXMATE bus: circuito e alimentazione del bus

- **Circuito bus**
  - l'unità logica più piccola
  - max. 99 locali
  - max. 99 indirizzi per locale
  - max. 500 apparecchi allacciati ad accoppiatori bus
- **Alimentazione bus**
  - LM-BV: max. 100 moduli
  - LM-BVS35: max. 35 moduli



-  **LM-BV (LM-BVS35)**  
alimentazione bus
-  **LM-BK** accoppiatore bus

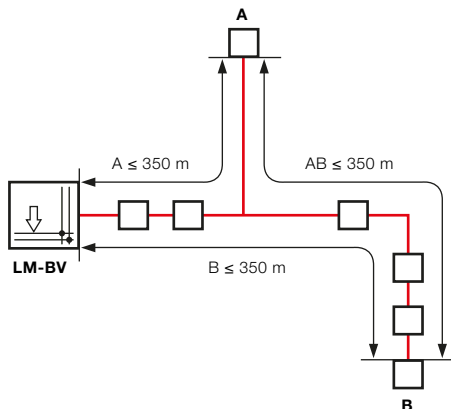
## LUXMATE bus: cavi di comando e relative lunghezze

### Cavo bus

- Cavo ritorto a due fili (1 ritorzione ogni 5 metri) per installazioni a bassa tensione

### Lunghezza del cavo

- Lunghezza complessiva su un'alimentazione bus: max. 1000 m
- Tra i singoli apparecchi LUXMATE (AB):
  - max. 350 m con 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - max. 500 m con 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- Dall'alimentazione bus all'apparecchio LUXMATE più distante (A,B):
  - max. 350 m con 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - max. 500 m con 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>



### Protocollo di collaudo della lunghezza dei cavi LUXMATE PROFESSIONAL

**Misurare la tensione (VOLT):** misurazione tra B1 e B2 – tensione continua

**Misurare la corrente (AMPERE):** misurazione su B1 o B2 – ci possono essere max. 150 mA

**Resistenza cavo (OHM):** 1. staccare la tensione su LM-BV, 2. su LM-BV cavallottare B1 e B2, 3. misurare sull'ultimo terminale del cavo bus tra B1 e B2.

**Dalla misurazione devono risultare max. 11 OHM!**

**Se la resistenza misurata è di 14–16 OHM è indispensabile specificare sul rapporto che il cavo bus troppo lungo e informarne l'elettricista!**

**Se si rilevano 16 OHM e oltre l'avviamento va interrotto!**

**La lunghezza dei cavi si calcola come segue:**

Lunghezza cavo =  
resistenza x Rho x sezione/diviso per due

$L = R \times Rho \times A / : 2$

A = sezione/Rho = 56 con il rame

**Direttive LUXMATE:**

sezione 1,5 mm<sup>2</sup> = cavo bus max. 500 m

sezione 1,0 mm<sup>2</sup> = cavo bus max. 300 m /

con il cavo 2 x 2 x 0,8 vanno collegate entrambe le coppie

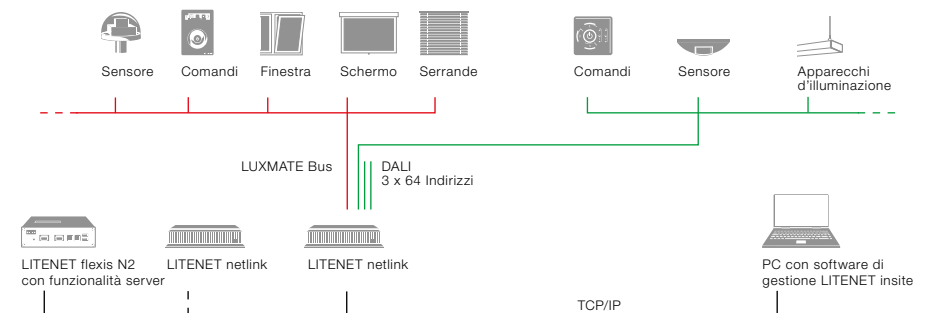
sezione 0,75 mm<sup>2</sup> = cavo bus max. 250 m

sezione 0,5 mm<sup>2</sup> = cavo bus max. 150 m

- La **resistenza** su un circuito bus non deve superare **11 Ohm** (ciò riguarda ogni terminale allacciato a un'alimentazione bus).
- Bus e rete in un unico cavo (5 x 1,5 mm<sup>2</sup>) sono ammessi solo per segmenti di 5 m.
- In caso di binari elettrificati: i cavi bus andrebbero crociati almeno ogni 7 m.

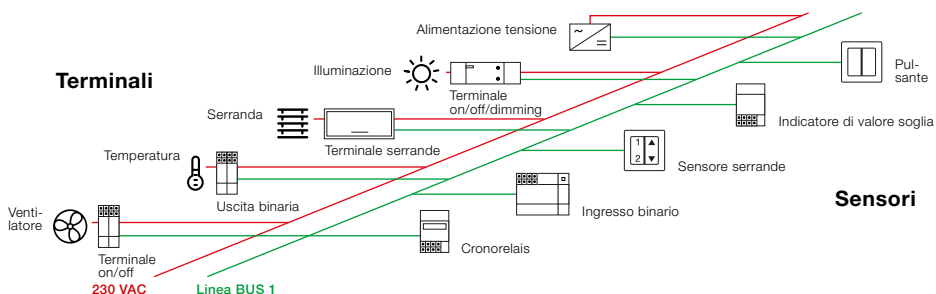
Sezione	Lunghezza
2 x 0,50 mm <sup>2</sup>	150 m
2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	250 m
2 x 1,00 mm <sup>2</sup>	300 m
2 x 1,50 mm <sup>2</sup>	500 m

## Confronto: LUXMATE Bus – KNX (EIB)



### LUXMATE

- Per l'installazione si utilizzano cavi standard
- Protetto dall'inversione di polarità!
- Utilizzo generale ad installazione avvenuta (test d'installazione)
- Numerazione semplice, da qualsiasi posizione dell'edificio



### KNX

- Per l'installazione si deve utilizzare un cavo speciale schermato EIB
- Non c'è protezione dall'inversione di polarità (+/-)
- Non si può utilizzare senza numerazione (non c'è test d'installazione)
- La numerazione si effettua direttamente sugli apparecchi e sulle unità di comando tramite un apposito software ETS



**DMX: in generale**

Il sistema DMX nasce nel 1986 negli USA, destinato alle tecniche di palcoscenico. Inizialmente si regolavano i proiettori con levette che trasformavano i livelli di luce in valori di tensione analogica da 1 a 10 Volt. In seguito sono stati sviluppati cavi di comando, uno per proiettore, che in parallelo trasmettevano i livelli di luce al dimmer.

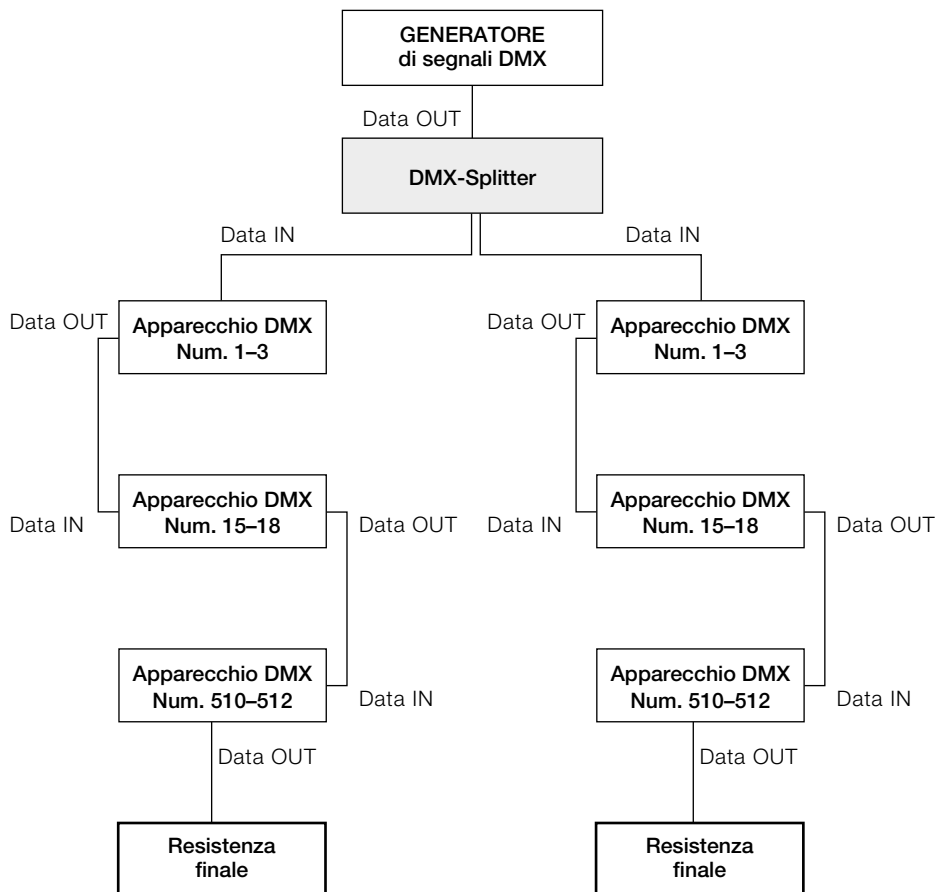
Questo dimming analogico funzionava bene fintanto che i proiettori erano pochi. Tuttavia i palcoscenici e gli spettacoli si sono andati facendo sempre più complessi: di conseguenza un cablaggio composto da un'enorme quantità di cavi 1-10 Volt in parallelo diventava troppo complicato e troppo rigido.

Ecco allora che viene inventato DMX: le posizioni delle levette si traducono in segnali digitali. TUTTI i livelli dimming sono trasmessi uno dopo l'altro attraverso UN UNICO cavo di comando.

**DMX: caratteristiche**

- Velocità di trasmissione dati: 250.000 bit/s
- Refresh Rate: 30 volte al secondo
- Max. 512 canali (indirizzi) per universo (circuito)
- Max. 32 apparecchi uno dietro l'altro; se gli apparecchi sono di più ci vuole uno «splitter»
- Unidirezionale: senza informazioni di ritorno
- Cavo di comando a due fili (schermato, resistenza terminale)
- Utilizzo: illuminazione di facciate (molti punti luce, luce dinamica)

## DMX: struttura del sistema



max. 32 terminali con un allacciamento DMX standard

**LUXMATE: dimming semplice**

**switchDIM**

dimming di apparecchi d'illuminazione singoli o molteplici



**CIRCLE KIT**

scene di luce con gruppi di apparecchi



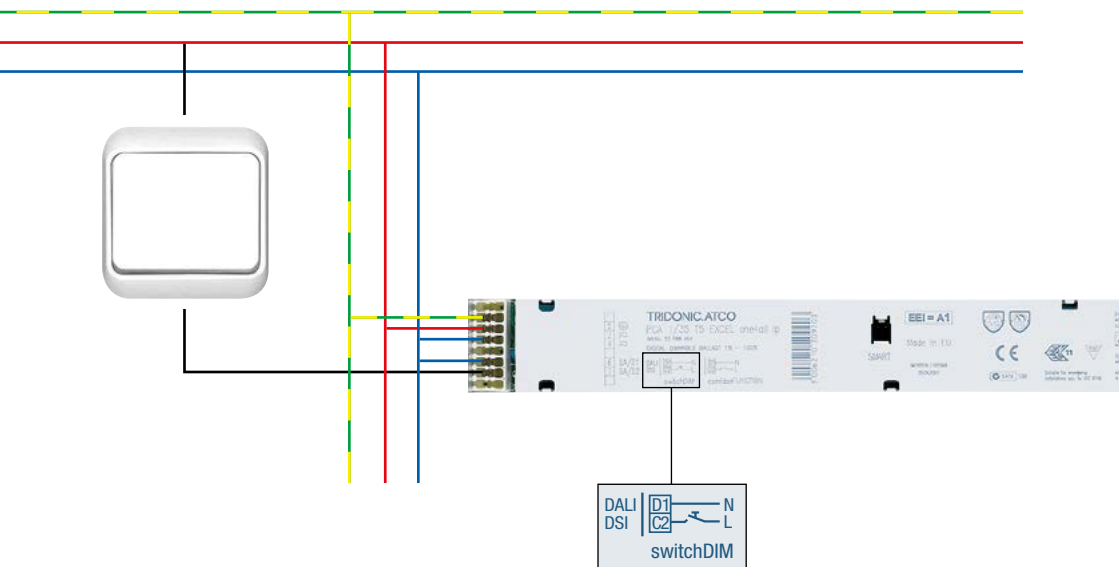
## switchDIM: in generale

### Vantaggi

- È il sistema più semplice per dimmerare **singolo apparecchio** o un piccolo **gruppo d'illuminazione**
- Serve soltanto un comune **pulsante**
- Non c'è bisogno di numerazione

### Caratteristiche

- Funzionamento:
  - on/off con una pressione breve del pulsante
  - dimming con una pressione lunga del pulsante
- Dimming asincrono: la durata di commutazione (ca. 0,2 secondi) dipende da come è temporizzato l'alimentatore. Le tolleranze di costruzione fanno sì che in caso di vari apparecchi il tempo di commutazione non sia sempre del tutto identico. È possibile uno sfasamento.
- Consiglio: utilizzare switchDIM per max. 2 apparecchi. Se ce ne sono di più, ha senso adottare un'unità di comando come DIMLITE single.
- Funziona solo con pulsanti, non con interruttori!



Cablaggio di EVG con funzione switchDIM.



### CIRCLE KIT e CIRCLEtune KIT: in generale

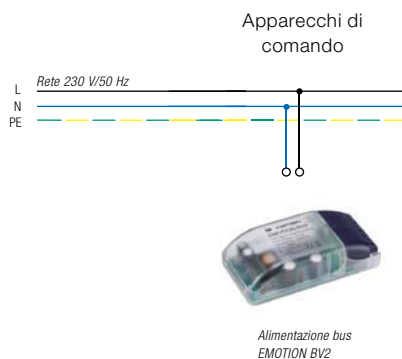
#### Vantaggi

- CIRCLE KIT: è il sistema più semplice per comporre **scene di luce**
- CIRCLEtune KIT: è il sistema più semplice per variare **la temperatura di colore**
- Avviamento e utilizzo con l'unità di comando CIRCLE CSx
- Si possono collegare in parallelo diverse unità CIRCLE
- Il pacchetto include l'alimentazione bus

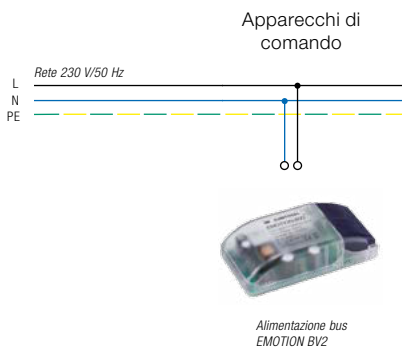
#### Caratteristiche

- Programmazione individuale di 3 scene di luce
- Dimming di 2 gruppi d'illuminazione
- Alimentazione bus per max. 64 apparecchi DALI dimmerabili
- Un'unità di comando CIRCLE occupa 3 carichi DALI
- Le unità di comando sono disponibili in colore bianco o argento

### CIRCLE KIT: circuito



### CIRCLEtune KIT: circuito

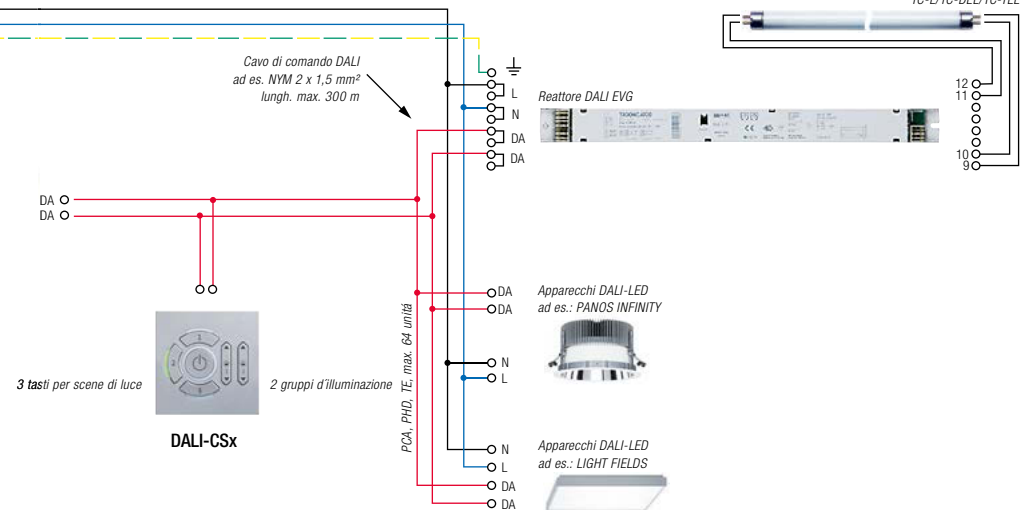


- L** Fase
- N** Conduttore neutro
- PE** Protezione
- D** Cavo di comando
- ⊕** Terra
- ~** Tensione alternata

## Apparecchi di dialogo

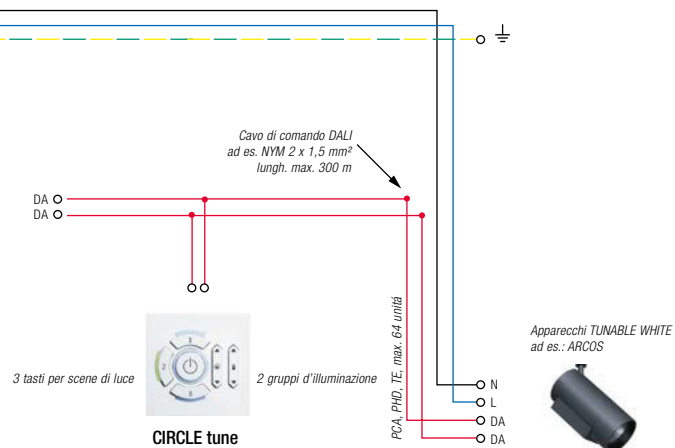
## Reattori

## Lampade



## Apparecchi di dialogo

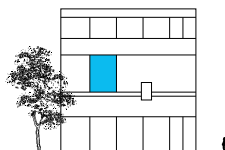
## Reattori/Lampade



## LUXMATE: panoramica dei comandi della luce

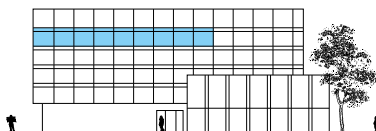
### LUXMATE DIMLITE

Gestione della luce per singoli locali



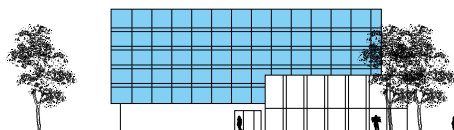
### LUXMATE EMOTION

Gestione della luce per più locali



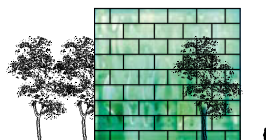
### LUXMATE LITENET / PROFESSIONAL

Gestione di interi edifici  
con comandi di luce e serrande



### Gestione della luce DMX

Scenografie dinamiche  
di facciate esterne



## LUXMATE DIMLITE: in generale

### Vantaggi

- Dimming sincronizzato
- AUTO-detect: uscite DALI e DSI con identificazione automatica (non è possibile il funzionamento misto)
- AUTO-setup: inizializzazione automatica, non serve la numerazione
- Riduzione di consumi in standby: disgiunzione automatica dei terminali tramite relais integrato
- Utilizzo con tutti i pulsanti convenzionali a 230 V; si possono collegare più pulsanti in parallelo

### Caratteristiche

- 2 esecuzioni: incasso in quadro elettrico per 2 o 4 gruppi d'illuminazione e incasso in apparecchio o in controsoffitto per 2 o 4 gruppi d'illuminazione, pressacavi compresi
- Max. 3 scene di cui una basata sulla luce diurna (a seconda dei moduli aggiuntivi)
- Composizione modulare di funzioni liberamente combinabili:
  - comando basato sulla luce diurna
  - segnalatori di presenza/movimento (ONLY OFF, ON/OFF, CORRIDOR con dimming al 10 %)
  - telecomando a infrarossi
  - comoda unità di comando CIRCLE (2 gruppi, 3 scene)
  - modulo per scene o gruppi



**LUXMATE DIMLITE: Panoramica**

	Dimensioni sistema			Funzioni			Componenti integrabili			
	Numero gruppi	Numero apparecchi DALI/dim <sup>2</sup> save	Numero apparecchi DSI/dim <sup>2</sup> save	Dimming	Scene di luce	Comando con pulsanti	Segnalatore presenza	Comando luce diurna	Unità comfort	Telecomando
Modulo base DIMLITE										
<b>DIMLITE single*</b>	1	25	25	•	•	•	•			
<b>DIMLITE daylight*</b>	2	50	50	•	•	•	•	•		
<b>DIMLITE multifunction 2ch**</b>	2	50	100	•	•	•	•	•	•	•
<b>DIMLITE multifunction 4ch**</b>	4	100	200	•	•	•	•	•	•	•

\* incasso in apparecchio o soffitto

\*\* montaggio in quadro elettrico (apparecchio da incasso REG)

## LUXMATE DIMLITE: scelta secondo alimentatori e funzioni



### 1. Scegliere l'alimentatore indicato

Lampade	Dimming	Alimentatori, tutti con ingresso comando DALI/DSI
Lampade a incandescenza	0–100 %	dimmer fasico: 500–1000–5000 VA
Lampade PAR	0–100 %	dimmer fasico: 500–1000–5000 VA
Lampade alogene	0–100 %	dimmer fasico: 500–1000–5000 VA
Lampade a bassa tensione	0–100 %	trasformatore elettronico dimmerabile: 105 VA + 150 VA
Lampade fluorescenti	1–100 %	reattore elettronico dimmerabile
LED	0–100 %	converter elettronico dimmerabile 1 canale/3 canali

### 2. Scegliere la funzione di comando richiesta

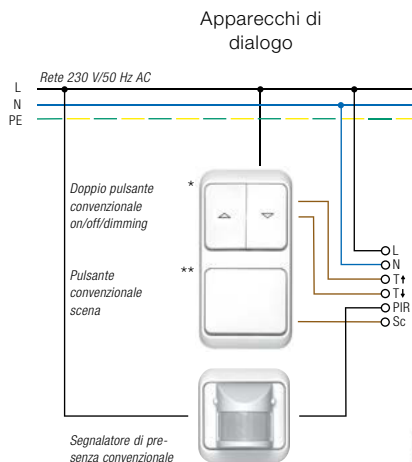
Funzione	Comando	Denominazione modulo per DSI/DALI/dim <sup>2</sup> save
Dimming 1 canale, scena luce, presenza	Pulsanti, segnalatori di presenza	DIMLITE single
Dimming 2 canali, luce diurna, presenza	Pulsanti, segnalatori di presenza, fotosensore	DIMLITE daylight
Multifunzione 2 o 4 canali	Pulsanti, Circle, fotosensori, segnalatori di presenza, telecomandi IR	DIMLITE 4ch* (4 canali)

Tutti i moduli per incasso in apparecchio o soffitto

\* disponibile solo per quadro elettrico



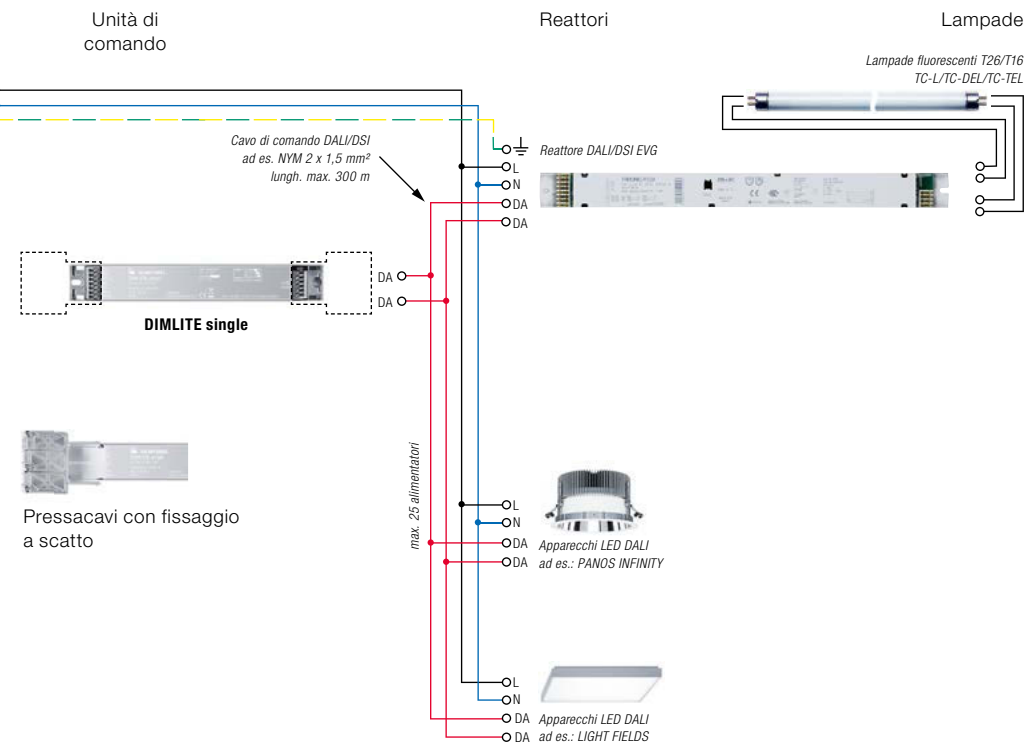
**Circuito base di LUXMATE DIMLITE:  
dimming tramite pulsanti con DIMLITE single**



\* Istruzioni per programmare i valori di luminosità.

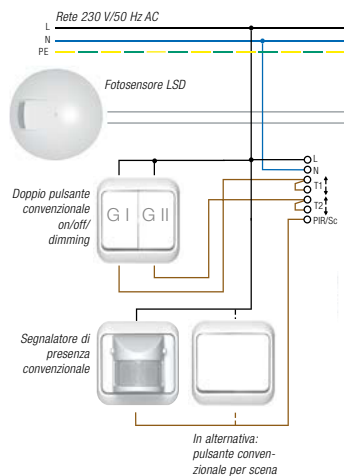
\*\* Alternativa: utilizzando un pulsante singolo, i morsetti «T↑» e «T↓» andranno cavallottati.

- L** Fase
- N** Conduttore neutro
- PE** Protezione
- T** Ingresso pulsante
- D** Cavo di comando
- ⊕ Terra
- = Tensione alternata



**Circuito base di LUXMATE DIMLITE:  
dimming basato su luce diurna con DIMLITE daylight**

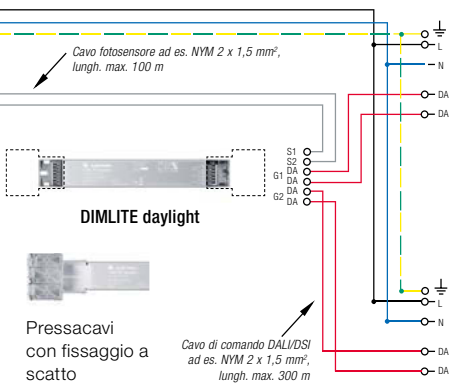
Sensori                      Apparecchi di dialogo



- L** Fase
- N** Conduttore neutro
- PE** Protezione
- T** Ingresso pulsante
- D** Cavo di comando
- ⊕ Terra
- ~ Tensione alternata



## Unità di comando



## Reattori

**Gruppo I** (max. 25 alimentatori)

DALI/DSI EVG

**Gruppo II** (max. 25 alimentatori)

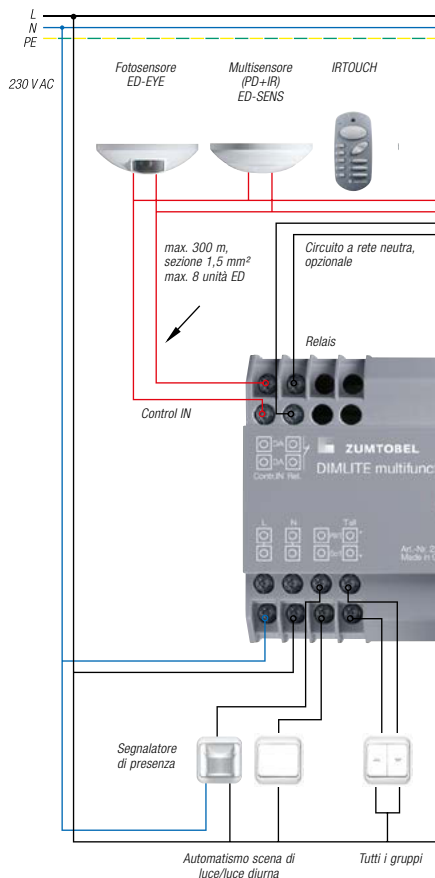
DALI/DSI EVG



## Lampade

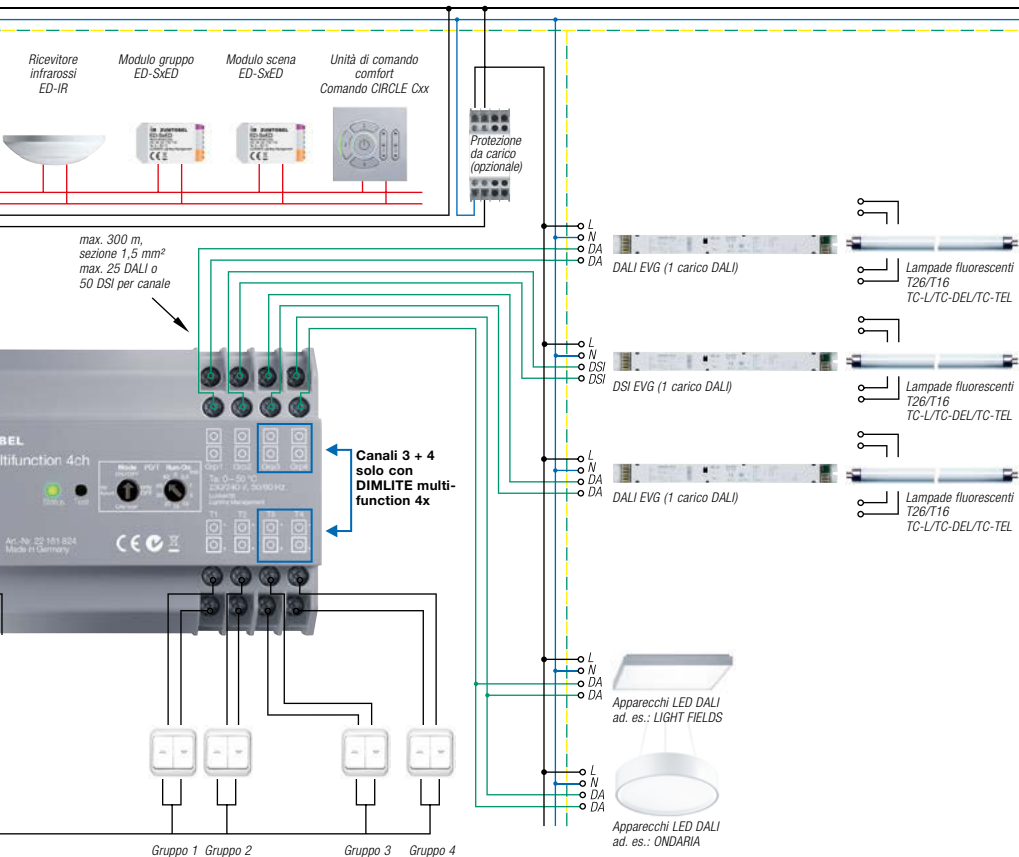
Lampade fluorescenti  
T26/T16/TC-L/TC-DL/TC-TELLampade fluorescenti  
T26/T16/TC-L/TC-DL/TC-TEL

**Circuito base di LUXMATE DIMLITE:  
comando multifunzione**



- L** Fase
- N** Conduttore neutro
- PE** Protezione
- D** Cavo di comando





## LUXMATE EMOTION: in generale

### Vantaggi

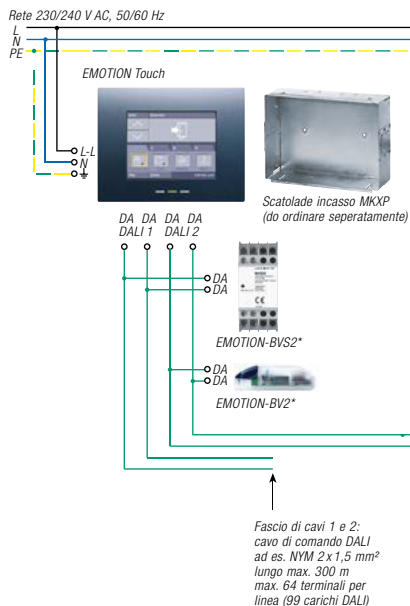
- Un apparecchio unico per tutte le funzioni: comandi e avviamento
- Le scene di luce possono essere statiche (scene) o dinamiche (show)
- Si integrano comodamente apparecchi speciali: luce colorata (RGB), temperatura di colore, Balanced Light (diretta-indiretta)
- Programmazione velocissima: molte funzioni illuminotecniche già memorizzate, basta inserire pochi parametri
- Molte opzioni di risparmio energetico: luce diurna, presenza, orari automatici

### Caratteristiche

- max. 16 locali
- max. 32 gruppi per locale
- max. 16 scene per locale
- max. 128 apparecchi  
(2 circuiti di comando DALI da max. 64 terminali)
- max. 100 carichi DALI  
(1 carico DALI = 2 mA) per circuito DALI

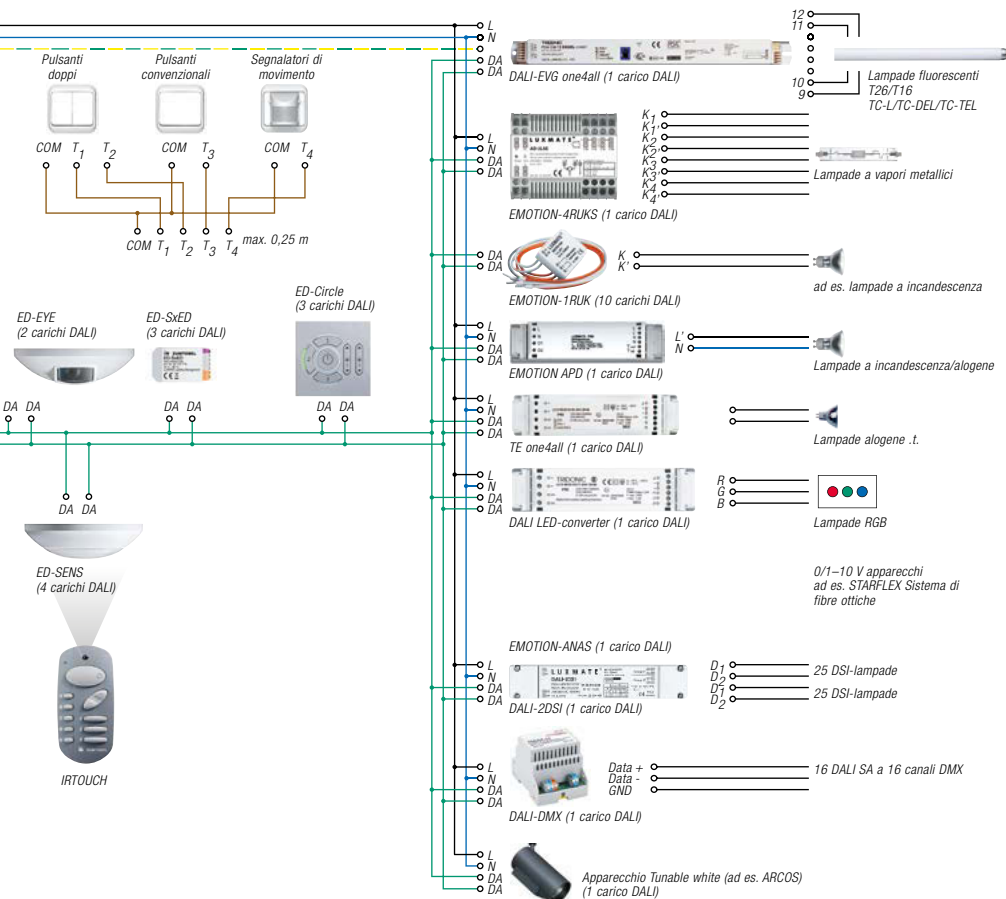
## Circuito di massima

### Utilizzo/Alimentatore



- L Fase
- N Conduttore neutro
- PE Protezione
- T Ingresso pulsante
- D Cavo di comando
- ⊕ Terra

## Illuminazione generale/Illuminazione di sicurezza



## LUXMATE LITENET: in generale

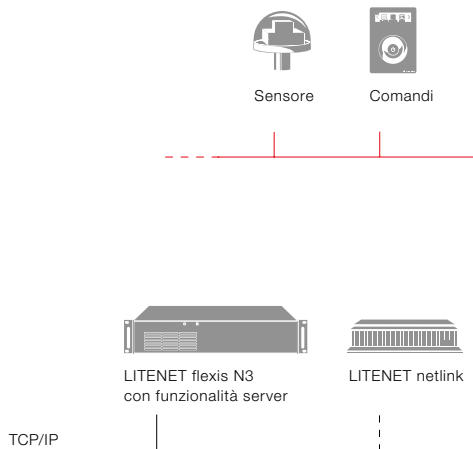
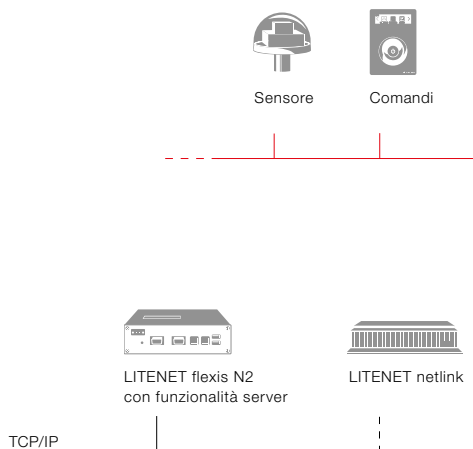
### Vantaggi

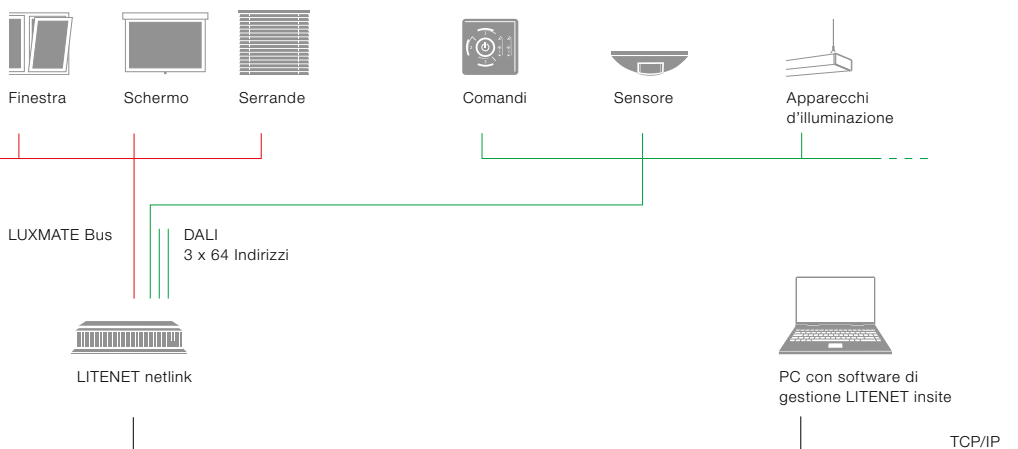
- Massima flessibilità: sfruttamento di aree (indirizzi di locali e gruppi configurabili con software), flessibilità di utilizzo (profili di locali con funzioni base per determinate destinazioni), soluzioni modulari con pacchetti da 500 a 10.000 apparecchi
- Gestione delle serrande basata sulla luce diurna, con rilevatore centrale (eliometro)
- Integrazione delle tecnologie più innovative: Tunable White per apparecchi LED con cambio di temperatura di colore, enocean per radiopulsanti, comandi via webbrowser (LITENET Incontrol)
- Il massimo delle opzioni di risparmio energetico: luce diurna, presenza, orari automatici, Maintenance Control (regolazione di luce costante)
- Interfaccia software per tecniche di automazione di edifici: OPC, BACnet

### Caratteristiche

- Tecnica locale basata su LUXMATE Professional con bus LUXMATE, possibilità di integrare circuiti DALI e DSI
- Scambio dati dal PC (LITENET Flexis, LITENET server) alla gateway (LITENET netlink) attraverso network (protocollo TCP/IP)
- La gateway (LITENET netlink) permette di integrare facilmente moduli a livello locale (3 circuiti DALI, 1 collegamento bus LUXMATE; l'alimentazione di corrente è compresa)  
1 carico DALI (=2 mA) per circuito DALI

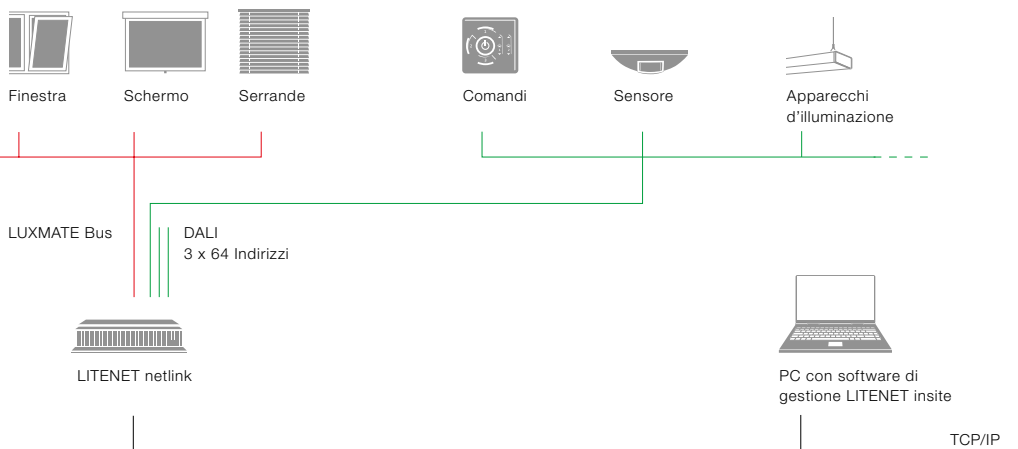
## Circuito di massima





#### LITENET economy

- Fino a 500 indirizzi d'uscita
- Non è necessario il server
- LITENET flexis N2 senza parti rotanti (ossia senza usura)
- In opzione software di gestione LITENET incontrol

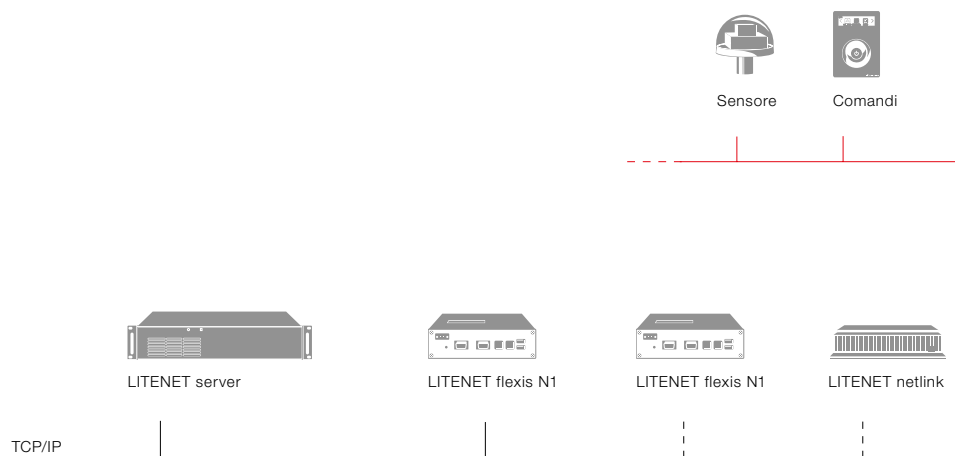


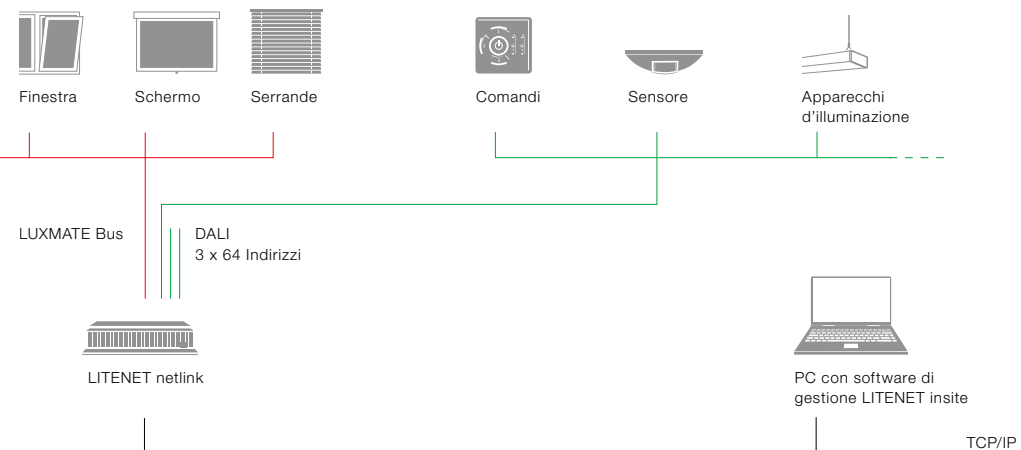
#### LITENET compact

- Fino a 2000 indirizzi d'uscita
- Non è necessario il server
- LITENET flexis N3 in rack da 19"
- Protezione da guasto con RAID1
- In opzione software di dialogo LITENET incontrol
- Interfaccia opzionali BACnet e OPC



## LUXMATE LITENET: circuito di massima





#### LITENET flexibel

- Fino a 10000 indirizzi d'uscita (di più su richiesta)
- Estensione illimitata in rete
- Installazione di LITENET flexis N1 in quadro elettrico
- Massima protezione da guasto del server LITENET con RAID1
- In opzione software di dialogo LITENET incontral
- Interfaccia opzionali BACnet e OPC



## Gestione della luce LUXMATE: panoramica | funzioni | linee di prodotti

Funzioni – luce	DIMLITE	EMOTION	LITENET
On/off e dimming manuale	•	•	•
On/off in base a presenze	•	•	•
Comando in base alla luce diurna	•	•	•
Andamento uguale a quello della luce diurna	•	•	•
Controllo Active Light		•	•
On/off temporizzato		•	•
On/off e dimming dinamico		•	•
On/off subordinato a condizioni		•	•
On/off e dimming radiocomandato			•
Telecomando a infrarossi	•	•	•
Collegamento di pulsanti e interruttori	•	•	•
Attivazione di scene statiche	•	•	•
Attivazione di scene dinamiche		•	•
Comando colori		•	•
Comando temperatura di colore		•	•
Terminali on/off	•	•	•
Comando taglio fasico	•	•	•
Comando via DALI	•	•	•
Comando via DSI	•	•	•
Comando via DMX		•	•
Comando via bus LUXMATE			•
Raggruppamento di apparecchi	•	•	•
Funzione corridor	•	•	•

<b>Funzioni – serrande</b>	<b>EMOTION</b>	<b>LITENET</b>
Movimentazione manuale		•
Movimentazione basata sulle presenze		•
Movimentazione basata sulla luce diurna		•
Movimentazione basata su orari		•
Movimentazione subordinata a condizioni		•
Funzioni di sicurezza (vento, pioggia, gelo)		•
<b>Funzioni – finestre</b>		
Apertura/chiusura manuale		•
Apertura/chiusura basata sulle presenze		•
Apertura/chiusura basata su orari		•
Apertura/chiusura subordinata a condizioni		•
Funzioni di sicurezza (vento, pioggia, gelo)		•
<b>Funzioni centrali</b>		
Segnalazione di errori	•	•
Visualizzazione su base piano CAD		•
Disturbi segnalati via SMS, e-mail		•
Funzioni luce di emergenza		•
Manutenzione remota		•
Gestione delle ore di funzionamento		•
Maintenance Control		•
Adattamento di configurazioni di locali	•	•
<b>Funzioni – integrazione in altri sistemi di automazione</b>		
Su base testo TCP/IP		•
BACnet		•
OPC		•



### Gestione della luce LUXMATE: limiti di DALI (EMOTION, LITENET) rispetto a DMX (E:cue, VCU)

		LUXMATE EMOTION	LUXMATE LITENET	E:cue Butler XT	VCU
<b>Soluzione illumino- tecnica</b>	architettonica	•	•	(•)	–
	emotiva	•	–	•	(•)
	comunicativa	–	–	(•)	•
<b>Velocità</b>	on/off o dimming statico	•	•	–	–
	passaggi lenti/morbidi	•	•	•	(•)
	cambio veloce di colori o luminosità	–	–	•	•
	velocità video	–	–	–	•
<b>Effetto</b>	illuminazione	•	•	•	–
	colore	•	•	•	•
	grafica	–	–	(•)	•
	testo	–	–	•	•
	video	–	–	(•)	•
<b>Altro</b>	sensori	•	•	–	–
	comandi orari	•	•	–	–
	dimming di apparecchi	•	•	•	•
	comando di altri motori	–	•	•	–
	shows	•	•	•	(•)
	proiezione di video	–	–	(•)	•
	indirizzi/canali	128	10 000	1024	5400***
numerazione	via sistema	via sistema	su apparecchio	su apparecchio	

- = corrisponde
- (•) = corrisponde limitatamente
- = non corrisponde

- \* in funzione del server
- \*\* soluzioni speciali per max. 50 000 terminali attraverso la struttura del server
- \*\*\* 1800 Pixel RGB: tramite struttura master-slave aperta (non è una soluzione speciale)

## Panoramica Funzioni

Funzione	DALI	DSI	1-10 V	EVG industriale	EVG
On/off a potenza neutra (segnale di comando digitale)	•	•			
Dimming (con cavi di comando aggiuntivi)	•	•	•		
Dimming 1-100 %	•	•	•		
Numerazione DALI (individuale, max. 64 indirizzi per cavo di comando)	•				
Configurazione (limite livello dimming, livello start, livello errore)	•				
Segnalazione dello stato (livello dimming, stato accensione, pronto al funzionamento)	•				
Segnalazione di errori (guasti lampade, disturbi apparecchi)	•				
Blocco automatico dimming in modalità DC (non accetta segnali dimming e on/off)	•				
Livello luce di emergenza regolabile (dall'1 al 70 %, preimpostazione 70 %)	•				
Compatibile con la modalità DC in emergenza (funzionamento a corrente continua conf. VDE 0108, tensione di esercizio 176-280 V DC)	•	•	•	•	•
Condizioni di funzionamento critiche (temperatura ambiente fino a 70 °C, durata di 100.000 ore)				•	



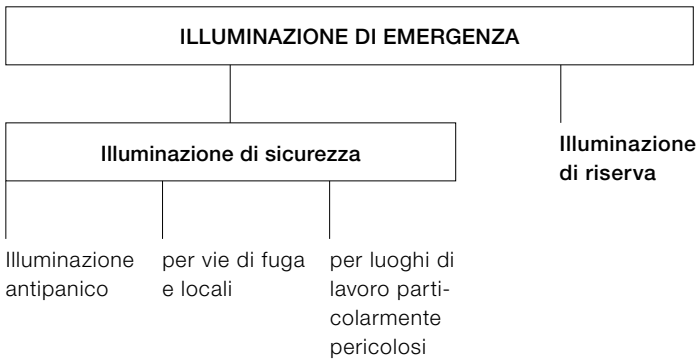
## Illuminazione di sicurezza

<b>ONLITE Illuminazione di sicurezza ed emergenza (in vigore in Svizzera)</b>	197
Basi dell'alimentazione della corrente di sicurezza	198
Requisiti a norma VKF	200
<b>ONLITE Illuminazione di sicurezza ed emergenza (in vigore in Italia)</b>	202
Panoramica delle normative	202
Requisiti dell'illuminazione di sicurezza	206
Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici	208
<b>ONLITE local – sistema per luce di emergenza con alimentazione a batteria singola</b>	222
Controller SB128	222
Control Test – topologia del sistema	224
ONLITE local Emergency Set per alimentazione a batteria singola	226
<b>ONLITE central eBox – sistema per luce di emergenza ad alimentazione centrale</b>	228
Panoramica del sistema	228
SCM e OCM	230
Derivazioni SUB	232
Topologia del sistema	234
Tabella fattore ballast/lumen	236
<b>ONLITE central CPS – sistema a batteria centrale</b>	240
Panoramica del sistema	240
Topologia del sistema	242
Tabella fattore ballast/lumen	244



# ONLITE Illuminazione di sicurezza ed emergenza

(in vigore in Svizzera)



## Collaudo e manutenzione a norma VKF\*- direttiva antincendio

\* Prestare attenzione alle eventuali differenze cantonali.

## Test di funzionamento:

Il corretto funzionamento dell'illuminazione di sicurezza va controllato **ogni 2 anni**. Se gli apparecchi possiedono un **dispositivo di segnalazione dello stato** è sufficiente un controllo annuale.

## Registro di controllo:

I risultati dei controlli vanno tenuti in un apposito registro.

**Basi dell'alimentazione della corrente di sicurezza****EB**

<b>Numero consentito di apparecchi</b>	Nessuna limitazione
<b>Collaudo degli apparecchi</b>	Valgono le SN EN 60598-1 e SN EN 60598-2-22
<b>Limitazione di potenza</b>	Nessuna
<b>Requisiti batterie</b>	– Batterie al piombo sigillate con valvola – NiMh / Li-Ion consentite se in possesso dei requisiti di sicurezza e di durata utile – Batterie NiCd a tenuta stagna di gas
<b>Durata utile</b>	min. 4 anni conf. SN EN 60598-2-22
<b>Collocazione delle batterie</b>	Regolamentata dalle SN EN 50272-2. Possono alimentare al massimo due apparecchi di sicurezza.
<b>Tempo di carica</b>	20 h per il 90 % dell'autonomia nominale
<b>Protezione dalla scarica eccessiva</b>	Obbligatoria con più di 3 celle NiCd
<b>Circuiti finali</b>	Non rilevanti*



EB, LPS, CPS



EB, LPS, CPS

**Sistemi di comando e bus**

\* L'illuminazione di sicurezza va realizzata con funzionamento in modalità permanente o in emergenza. Le due modalità possono essere anche combinate. La segnaletica di sicurezza deve essere illuminata o retroilluminata. La sorgente luminosa deve costituire parte dell'illuminazione di sicurezza. La segnaletica di sicurezza disposta nelle vie di fuga di luoghi di lavoro non deve essere in collegamento permanente.



## LPS



Nessuna limitazione  
consigliati: max. 20 apparecchi per circuito

Valgono le SN EN 60598-1 e SN EN 60598-2-22

1.500 W 1 h o 500 W 3 h

Batterie sigillate, stagne ai gas, prive di manutenzione, in robusta esecuzione industriale, come le batterie a celle o a norma DIN EN 60623 oppure a norma DIN EN 60896.

min. 10 anni a 20 °C

Regolamentata dalle SN EN 50272-2 e dalle disposizioni EItBau.

10 h per il 90 % dell'autonomia nominale, nei luoghi di lavoro 20 h

Obbligatoria

Carico del dispositivo di protezione da sovracorrente con max. 60 % della corrente nominale \*

## CPS



Nessuna limitazione  
consigliati: max. 20 apparecchi per circuito

Valgono le SN EN 60598-1 e SN EN 60598-2-22

Nnessuna

Batterie sigillate, prive di manutenzione, in robusta esecuzione industriale, come le batterie a celle o a norma DIN EN 60623 oppure a norma DIN EN 60896.

min. 10 anni a 20 °C

Regolamentata dalle SN EN 50272-2 e dalle disposizioni EItBau.

10 h per il 90 % dell'autonomia nominale, nei luoghi di lavoro 20 h

Obbligatoria



In caso di collegamento in servizio permanente, è necessario sorvegliare l'alimentazione generale sulla distribuzione principale dell'alimentazione di sicurezza.



In caso di collegamento in emergenza, è necessario sorvegliare l'alimentazione della luce generale all'interno della derivazione per la parte interessata. Se un qualsiasi disturbo può far sì che la luce generale manchi portando l'illuminamento a scendere sotto la soglia minima prevista, sarà necessario includere nella sorveglianza anche il dispositivo di protezione o il comando. In tal caso va inserita l'illuminazione di sicurezza in modalità «emergenza».

In presenza di tensione di rete sulla derivazione principale della luce di sicurezza, è necessario che quest'ultima sia alimentata dalla rete generale. Quando ritorna la tensione di rete è necessario prestare attenzione che le lampade dell'illuminazione generale si riaccendano.

All'interno di un circuito finale è consentito il funzionamento simultaneo di apparecchi in modalità permanente ed emergenza a patto che in caso di un qualsiasi disturbo sia garantita la funzione della luce di sicurezza. Tuttavia non può avvenire una commutazione automatica alla sorgente di sicurezza (batteria).

L'illuminazione di sicurezza deve essere indipendente dai sistemi di comando e bus dell'illuminazione generale.

L'abbinamento dei due sistemi è possibile solo interfacciandoli in maniera tale che sia garantita la separazione galvanica dei due bus. Nel caso si verifichi un errore su comandi e bus dell'illuminazione generale, questo non deve incidere in alcun modo sul corretto funzionamento dell'illuminazione di sicurezza. Se un errore di comandi e bus dell'illuminazione generale fa mancare la luce in un locale o in una via di fuga, il comando in questione andrà tenuto sotto sorveglianza. In tal caso va inserita l'illuminazione di sicurezza in modalità «emergenza».



**Requisiti a norma VKF**

	<b>Zone interessate</b>	<b>Apparecchi per segnalazione di emergenza</b>
<b>Pernottamenti:</b>		
hotel	> 10 ospiti, residenti o pazienti	BS
residenze		BS
istituti		BS
ospedali		BS
<b>Ambienti di vendita</b>	> 1000 m <sup>2</sup> di superficie utile	BS
<b>Ambienti con concentrazione di persone:</b>		
scuole	pianoterra e 1. piano > 100 persone	DS
centri polifunzionali	altri piani > 50 persone	BS
palestre		DS
saloni espositivi		DS
teatri		DS
grattacieli	ultimo piano > 22 m	BS
cinema		DS
ristoranti		DS
<b>Parcheggi e depositi</b>	superficie > 150 m <sup>2</sup> per veicoli a motore	BS
<b>Industria, artigianato, uffici</b>		
	posti di lavoro particolarmente pericolosi	BS
<b>Vani tecnici</b>	zone come centrali di allarme o di comando	

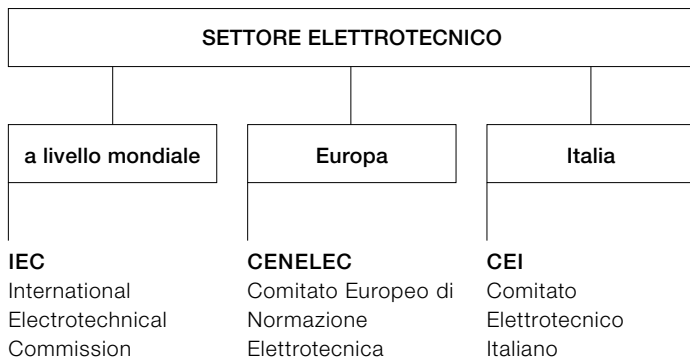
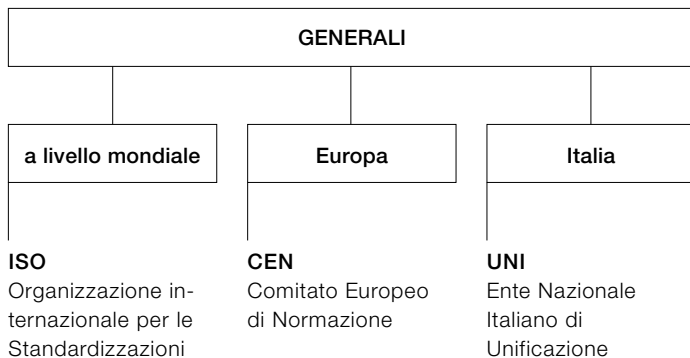
illuminazione di sicurezza in locali	$E_{\min}$ in lx	Autonomia in h	Commutazione in sec.
XX	1	1	15
XX	1	1	15
XX	1	1	15
XX	1	1	15
XX	1	1	1
BS	1	1	15
-	1	1	15
BS	1 (palcoscenico 5 lx)	1	15
BS	1	1	15
BS	1	1	15
-	1	1	15
BS	1	1	15
BS	1	1	15
BS	1	1	15
BS	1	1	15
BS	15	1 min.	0,5
BS	1	1	15

BS = circuito con collegamento in emergenza, DS = circuito con collegamento permanente



(in vigore in Italia)

**Norme**



Una serie di leggi e decreti specifici e di dettaglio regolamentano la materia normativa elettrica italiana. Tra cui Legge 186 01/03/68 (regola d'arte) sino al recente D.M. 37/08 in tema di sicurezza.

Per approfondimenti e maggiori informazioni scaricate la brochure «Norme per l'illuminazione di sicurezza» al seguente link:  
[zumtobel.com/PDB/teaser/de/ONL\\_Normen\\_IT.pdf](http://zumtobel.com/PDB/teaser/de/ONL_Normen_IT.pdf)



## Panoramica Legislativa e Normativa Italiana

### Norme CEI

<b>Norma CEI 11-1</b>	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
<b>Norma CEI UNI 11-46 (UNI EN 70029)</b>	Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi. Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo. Criteri generali e di sicurezza.
<b>Norma CEI 64-8/7</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.
<b>Norma CEI 64-15</b>	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.

### Norme UNI

<b>Norma UNI EN 81-1</b>	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi.
<b>Norma UNI EN 81-80</b>	Regole per la costruzione e l'installazione degli ascensori. Ascensori esistenti: Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti.
<b>Norma UNI EN 378-3</b>	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali Installazione in sito e protezione delle persone.
<b>Norma UNI EN 1473</b>	Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL). Progettazione delle installazioni di terra.
<b>Norma UNI 8097</b>	Metropolitane Illuminazione delle metropolitane in sotterranea ed in superficie.
<b>Norma UNI 9316</b>	Impianti sportivi Illuminazione per le riprese televisive a colori.
<b>Norma UNI 9795</b>	Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio. Sistemi dotati di rilevatori puntiformi di fumo e calore, rilevatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali.
<b>Norma UNI 10840</b>	Luce e illuminazione locali i scolastici: criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale.
<b>Norma UNI 11095</b>	Luce e illuminazione delle gallerie.
<b>Norma UNI EN 12193</b>	Luce e illuminazione di installazioni sportive.



**Norme e direttive tecniche**

<b>DPR 320 del 20/03/56</b>	Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo Art. 67.
<b>DM 12/03/59</b>	Presidi medico-chirurgici nei cantieri per lavori in sotterraneo Art. 2 Circolare MI n. 31 MI del 31/08/78 Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice. Modificato dalla circolare MI 08/07/03 n.12. All Cap. 4.2.
<b>DM 08/03/1985</b>	Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 Dicembre 1984 n. 818 All A cap 8.
<b>DM 01/02/86</b>	Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili ALL art. 5.2.
<b>DM 16/05/87 n.246</b>	Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione Art. 5.
<b>DM 14/06/89 n. 236</b>	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche Cap II Criteri generali di progettazione Art. 4 Criteri di progettazione per l'accessibilità Art 4.1.12 Ascensore Cap IV Specifiche soluzioni tecniche Art. 8 Specifiche funzionali e dimensionali Art. 8.1.12 Ascensore.
<b>DM 20/05/92 n.569</b>	Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre.
<b>DM 26/08/92</b>	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
<b>DM 09/04/94</b>	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico alberghiere.
<b>DPR 30/06/95</b>	Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico artistico destinati a biblioteche ed archivi Circolare MI P1563/4108 del 29/08/95 Deroghe per l'adeguamento delle autorimesse.
<b>DM 18/03/96</b>	Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.
<b>DLgs 14/08/96 n.493</b>	Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
<b>DM 19/08/96</b>	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
<b>DM 10/03/98</b>	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
<b>DM 04/05/98</b>	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco.
<b>DPR 30/04/99 n. 162</b>	Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nullaosta per gli ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio.
<b>DM 20/01/00</b>	Atto di indirizzo e coordinamento recante requisiti strutturali, tecnologici e organizzativi minimi per i centri residenziali di cure palliative.

<b>DM 09/05/01</b>	Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla legge 14/11/00 n. 338.
<b>DM 29/05/02</b>	Alloggi in affitto per gli anziani degli anni 2000 Disciplinare tecnico a supporto del bando di gara approvato con decreto 27/12/01 n. 2521.
<b>DM 18/09/02</b>	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
<b>DPR 24/10/03 n. 340</b>	Regolamento recante disciplina per la sicurezza degli impianti di distribuzione stradale di G.P.L. per autotrazione Accordo 16/01/03 Accordo tra il Ministro della salute, le regioni e le provincie autonome di Trento e Bolzano sugli aspetti igienico sanitari per la costruzione, la manutenzione e la vigilanza delle piscine a uso natatorio.
<b>DM 14/09/05</b>	Norme di illuminazione delle gallerie stradali.
<b>DM 28/10/05</b>	Sicurezza nelle gallerie ferroviarie.
<b>DM 22/02/06</b>	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.
<b>D.M. 37 del 22/01/08</b>	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (Gazzetta ufficiale 12/03/2008 n. 61).
<b>DM 27/7/2010</b>	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 m <sup>2</sup> .

## 206 **ONLITE** Illuminazione di sicurezza ed emergenza (in vigore in Italia)

### Requisiti dell'illuminazione di sicurezza

EB



Dispositivo di controllo automatico con registrazione centrale UNI 11222	Consigliabile per > 50 apparecchi d'illuminazione
Limitazione della potenza	Nessuna
Requisiti delle batterie	Batterie conformi a UNI EN 60598-2-22-A1, CEI 34-22. Batterie chiuse, che non richiedano manutenzione e stagne ai gas, con una durata minima di 4 anni. Una batteria può alimentare al massimo 2 lampade.
Tempo di carica	20 h per il 90 % dell'autonomia nominale
Protezione contro la scarica eccessiva	Necessaria per oltre due celle
Criteri di commutazione	Il sistema di alimentazione di sicurezza deve provvedere ad alimentare autonomamente i necessari dispositivi di sicurezza di un impianto o di sue parti nel momento in cui la tensione di rete scende sotto la soglia nominale dell'80 % per oltre 0,5 secondi (UNI EN 50 171-4).
Impianto di utenza	Mancando il circuito dell'illuminazione generale, si deve garantire che sia attivo un secondo circuito oppure che si accenda l'illuminazione di sicurezza.
Blocco dell'impianto	Nelle zone dove l'illuminazione generale viene spenta in determinati orari, si deve impedire che si accenda o si scarichi la sorgente che alimenta l'illuminazione di sicurezza associata all'adozione di un'adeguato dispositivo di controllo. La carica delle batterie (ad es. apparecchi a batteria singola) non deve essere interrotta.
Dispositivo di segnalazione	Il funzionamento e i disturbi di un'alimentazione per scopi di sicurezza devono essere segnalati opportunamente. Le segnalazioni di allarme devono essere identificabili in modo univoco.
Accensione dell'illuminazione di sicurezza	Al mancare della tensione di rete/in mancanza dell'illuminazione ordinaria



## LPS



## CPS



Consigliabile per > 50 apparecchi d'illuminazione

Consigliabile per > 50 apparecchi d'illuminazione

1500 W 1 h / 500 W 3 h

Nessuna

Batterie fisse, in costruzioni chiuse, che non richiedano manutenzione per almeno tre anni. Durata d'impiego: 5 anni a 20 °C (ovvero conf. UNI EN 50 272-2).

Batterie fisse in costruzioni chiuse. Non sono consentite batterie con starter. Durata d'impiego: 10 anni a 20 °C (ovvero conf. UNI EN 50 272-2).

12 h per raggiungere come minimo l'80 % dell'autonomia prevista

12 h per raggiungere come minimo l'80 % dell'autonomia prevista

Necessaria

Necessaria

Il sistema di alimentazione di sicurezza deve provvedere ad alimentare autonomamente i necessari dispositivi di sicurezza di un impianto o di sue parti nel momento in cui la tensione di rete scende sotto la soglia nominale dell' 80 % per oltre 0,5 secondi (UNI EN 50 171-4).

Il sistema di alimentazione di sicurezza deve provvedere ad alimentare autonomamente i necessari dispositivi di sicurezza di un impianto o di sue parti nel momento in cui la tensione di rete scende sotto la soglia nominale dell' 80 % per oltre 0,5 secondi (UNI EN 50 171-4).

Mancando il circuito dell'illuminazione generale, si deve garantire che sia attivo un secondo circuito oppure che si accenda l'illuminazione di sicurezza.

Mancando il circuito dell'illuminazione generale, si deve garantire che sia attivo un secondo circuito oppure che si accenda l'illuminazione di sicurezza.

Nelle zone dove l'illuminazione generale viene spenta in determinati orari, si deve impedire che si accenda o si scarichi la sorgente che alimenta l'illuminazione di sicurezza associata all'adozione di un'adeguato dispositivo di controllo. La carica delle batterie (ad es. apparecchi a batteria singola) non deve essere interrotta.

Nelle zone dove l'illuminazione generale viene spenta in determinati orari, si deve impedire che si accenda o si scarichi la sorgente che alimenta l'illuminazione di sicurezza associata all'adozione di un'adeguato dispositivo di controllo. La carica delle batterie (ad es. apparecchi a batteria singola) non deve essere interrotta.

Il funzionamento e i disturbi di un'alimentazione per scopi di sicurezza devono essere segnalati opportunamente. Le segnalazioni di allarme devono essere identificabili in modo univoco.

Il funzionamento e i disturbi di un'alimentazione per scopi di sicurezza devono essere segnalati opportunamente. Le segnalazioni di allarme devono essere identificabili in modo univoco.



In caso di collegamento in servizio permanente, è necessario sorvegliare l'alimentazione generale sulla distribuzione principale dell'alimentazione di sicurezza. Quando ritorna la rete generale dopo un blackout, questa dovrà reinserirsi autonomamente.



In caso di collegamento in emergenza, è necessario sorvegliare l'alimentazione della luce generale all'interno della derivazione per la parte interessata. Se un qualsiasi disturbo può far sì che la luce generale manchi portando l'illuminamento a scendere sotto la soglia minima prevista, sarà necessario includere nella sorveglianza anche il dispositivo di protezione o il comando. La luce di sicurezza si deve disattivare autonomamente quando ritorna la tensione di rete sulla derivazione o sul circuito sorvegliato. Si presti comunque attenzione alla riaccensione delle lampade per la luce generale e a come procedere nei locali che vanno oscurati. In presenza di tensione di rete sulla derivazione principale della luce di sicurezza, è necessario che quest'ultima sia alimentata dalla rete generale.



## 208 **Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici** (in vigore in Italia)

Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
Abitazioni		Guida CEI 64-53 art. 8.5
Accademie		
Affittacamere		
Agenzie bancarie		Guida CEI 64-53 art. 17
Alberghi		
Alloggi agroturistici		
Ambulatori medici veterinari		
Appartamenti		
Archivi		
Ascensori	DM 14/6/1989 n. 236 art. 4.1.12 e 8.1.12	
	DPR 30/4/1999 n. 162 All. 1 art. 4.8 e 4.9	
		UNI EN 81-1 e 81-2 art. 8.17.4 UNI EN 81-80 art. 5.8.8
		UNI EN 50172 (CEI 34-111) art. 5.4.2
Asili infantili		
Attività alberghiere (> 25 posti letto)	DM 9/4/1994 All. art. 9	
		Guida CEI 64-55 art. 18.1
Auditori		
Autorimesse (> 300 veicoli)	DM 1/2/1986 art. 5.2	
Autorimesse senza rampa con accesso da montauto (> 30 veicoli)		
Aziende con più di 500 dipendenti	DM 8/3/1985 Allegato A, punto 8 Allegato B, punto 89	
Banche		
TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)		



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Auto-nomia	Illumina-mento	Tempo di ricarica	
-	≥ 1 h	-	≤ 12 h	Consiglia l'installazione di un apparecchio di emergenza autonomo in prossimità del centralino (quadretto) e lampade ad accensione automatica estraibili nelle varie stanze e corridoi come illuminazione di riserva (non di sicurezza). Ved. anche Edifici civili.
				Ved. <b>Edifici scolastici</b>
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
-	≥ 1 h	Adeguate	-	L'illuminazione di sicurezza è consigliata nei locali frequentati dal pubblico.
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
				Ved. <b>Locali ad uso medico</b>
				Ved. <b>Abitazioni</b>
				Ved. <b>Edifici pregevoli per arte o storia</b>
-	≥ 3 h	-	-	Negli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
				È richiesta un'illuminazione di emergenza. Il tempo di funzionamento deve essere sufficiente per consentire il normale svolgimento delle operazioni di soccorso.
-	≥ 1 h	Almeno una lampada da 1 W	-	L'accumulatore che alimenta la lampada deve essere dotato di un dispositivo di ricarica automatica.
-	-	-	-	Per le caratteristiche dell'illuminazione di sicurezza antipanico rimanda alla norma UNI EN 1838.
				Ved. <b>Edifici scolastici</b>
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx	≤ 12 h	Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. Questo decreto abroga tutte le precedenti disposizioni tecniche in materia.
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx	≤ 12 h	L'illuminazione di sicurezza deve interessare tutti i locali ai quali ha accesso il pubblico, i locali tecnologici ad alto rischio nei quali opera il personale, i percorsi per raggiungere le uscite di sicurezza e la relativa segnaletica.
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
Immediato	-	≥ 5 lx	-	
	≥ 30 mi			<sup>(1)</sup>
-	Adeguate	Adeguate		Ved. anche <b>Luoghi di lavoro</b> <sup>(2)</sup>
				Ved. <b>Agenzie bancarie</b>



## 210 Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici (in vigore in Italia)

Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
Bar		Guida CEI 64-53 art. 13.4
Biblioteche		
Cabine ed officine elettriche	DPR 27/4/1955 n. 547, art. 341	CEI 11-1 art. 6.1.5
Cantieri edili		CEI 64-8/7 art. 704.3 (Commenti)
Case da gioco		
Case di cura private		
Case vacanza		
Centrale impianto rilevazione ed allarme incendio		UNI 9795 art. 5.5.1
Centri commerciali		Guida CEI 64-51 art. 8.2 e 9.5
Cinematografi		
Circhi		
Cliniche		
Collegi		
Collezioni		
Depositi gas naturale liquido		UNI EN 1473 art. 12.1.4
Discoteche		
Distributori stradali di GPL	DPR 24/10/2003 n. 340 All. art. 9	
Dormitori		
Edifici civili	DM 16/5/1987 n. 246 All. art. 5 <sup>(4)</sup>	Guida CEI 64-50 art. 4.2.4

TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Auto-nomia	Illumina-mento	Tempo di ricarica	
-	≥ 1 h	Adeguito	-	L'illuminazione di sicurezza è consigliata nella zona del banco di mes- cita e nelle aree aperte al pubblico. <sup>(3)</sup>
				Ved. <b>Edifici pregevoli per arte e storia</b>
-	-	-	-	Deve essere predisposta una illuminazione sussidiaria indipendente.
-	-	-	-	L'impianto di illuminazione di sicurezza, se ritenuto necessario, può essere realizzato con impianto fisso o con apparecchi elettrici portatili.
-	-	-	-	Raccomanda di prevedere l'illuminazione nelle zone particolarmente scure dei cantieri, allo scopo di indicare le vie di esodo se viene a mancare l'illuminazione ordinaria.
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
				Ved. anche <b>Ospedali</b>
				Ved. <b>Locali ad uso medico</b>
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
Immediato	-	-	-	È richiesta l'illuminazione di sicurezza del locale di installazione della centrale antincendio.
≤ 0,5 s	≥ 1 h	-	Intervallo giornaliero di chiusura del locale	L'impianto di illuminazione di sicurezza deve interessare tutti i locali a cui ha accesso il pubblico o in cui opera il personale. Ved. anche <b>Grandi magazzini</b>
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
				Ved. <b>Ospedali</b>
				Ved. <b>Edifici scolastici</b>
				Ved. <b>Edifici pregevoli per arte e storia</b>
-	-	-	-	L'illuminazione di emergenza deve essere alimentata da una sorgente elettrica, alimentata in continuo da batterie munite di inverter.
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
-	≥ 1 h	≥ 5 lx	-	L'illuminazione di sicurezza deve essere prevista nel locale gestore (dove devono essere tenute disponibili e sottocarica almeno due lam- pade portatili autoalimentate con autonomia non minore di 60 min).
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
-	Tempo di sfollamento	Adeguito	-	Si applica agli edifici destinati a civile abitazione con altezza uguale o superiore a 12 m. L'illuminazione di sicurezza è obbligatoria per gli edifici con altezza oltre 32 m.
-	-	≥ 5 lx presso scale e porte ≥ 2 lx in ogni altro ambiente	-	L'illuminazione di sicurezza è obbligatoria per gli edifici di altezza su- periore a 32 m e raccomandata per quelli di altezza compresa tra 24 m e 32 m. Ved. anche <b>Abitazioni</b>



## 212 Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici (in vigore in Italia)

Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
Edifici pregevoli per arte o storia destinati a musei esposizioni o mostre <sup>(5)</sup>	DM 20/5/1992 n. 569, art. 8	
Edifici pregevoli per arte o storia destinati a biblioteche ed archivi <sup>(6)</sup>	DPR 30/6/1995 n. 418 art. 6, 10	
Edifici pregevoli per arte o storia <sup>(6)</sup>		CEI 64-15 art. 4.2, 4.3, 4.5 e 4.6
Edifici scolastici	DM 8/3/1985 Allegato A, punto 8 Allegato B, punto 85 DM 26/8/1992 Allegato, punto 7.1	
		Guida CEI 64-52 art. 8.2
		UNI 10840 art. 6.1.6
<b>Empori</b>		
<b>Esposizioni</b>		
Gallerie ferroviarie	DM 28/10/2005 All. art. 1.3.4	
Gallerie stradali	DM 14/9/2005 art. 1, 2	UNI 11095 art. 6.5
Grandi magazzini	DM 8/3/1985 Allegato A, punto 8 Allegato B, punto 87	
Grandi magazzini > 400 m <sup>2</sup>	DM 27/7/2010 punto 6.5	-
Gruppi elettrogeni	Circ. MI 31/8/1978 n. 31 All. art. 4.2 Circ. MI 8/7/2003 n. 12	

TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Auto-nomia	Illuminamento	Tempo di ricarica	
-	-	-	-	Il sistema di illuminazione di sicurezza deve indicare i percorsi di deflusso delle persone e le uscite di sicurezza.
	Tempo di sfollamento	Adeguito	-	Nelle sale di lettura e negli ambienti in cui è prevista la presenza del pubblico deve essere installato un sistema di illuminamento di sicurezza per il tempo necessario a consentire l'evacuazione di tutte le persone che si trovano nel complesso.
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 2 lx per gli ambienti aperti al pubblico ≥ 5 lx uscite, uscite di sicurezza e zone di deflusso	Intervallo giornaliero di chiusura del locale	Il sistema di illuminazione di sicurezza deve garantire l'illuminazione delle vie di esodo e delle uscite di sicurezza per il, tempo necessario all'evacuazione delle persone che si trovano nel complesso. L'illuminazione di sicurezza è prescritta in tutti i locali aperti al pubblico o dove sono installati dispositivi di video controllo, oppure dove si possano determinare pericoli per le persone o alle opere oggetto di tutela.
	Adeguito	Adeguito	-	(2)
	≥ 30 min	≥ 5 lx	≤ 12 h	Il decreto impone l'obbligo di prevedere un impianto elettrico di sicurezza, che alimenti l'illuminazione di sicurezza e il sistema di allarme. Deve essere possibile anche alimentare l'impianto elettrico di sicurezza mediante un comando manuale. Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. Per le scuole di tipo «0» (presenze effettive contemporanee di alunni e personale docente e non docente < 100) l'illuminazione di sicurezza non è obbligatoria. (6)
	≥ 30 min	≥ 5 lx	≤ 12 h	Fornisce indicazioni sull' illuminazione di sicurezza di aule magne e impianti sportivi.
	-	-	-	Richiede la predisposizione di un'illuminazione di emergenza ed antipanico nei vari locali, nel rispetto del DM 26/8/1992 e della norma UNI EN 1838.
			-	Ved. Grandi magazzini
			-	Ved. Edifici pregevoli per arte o storia
		≥ 5 lx medi (1 lx minimo)	-	L'illuminazione di sicurezza è richiesta lungo i percorsi d'esodo.
	≥ 30 min	≥ 1 cd m <sup>2</sup>	-	L'illuminazione di sicurezza è richiesta nelle gallerie > 400 m (500 m per il DM 14/9/2005) e con velocità massima > 70 km/h.
	Adeguita	Adeguita	-	Il decreto si applica a locali con superficie lorda 400 m <sup>2</sup> , comprensiva dei servizi e dei depositi. (2) Ved. anche <b>Centri commerciali</b>
		≥ 10 lx lungo le vie di esodo	-	Il decreto si applica a locali con superficie superiore a 400 m <sup>2</sup> . Vedi anche Centri commerciali.
			-	L'illuminazione di sicurezza deve essere sempre garantita (non deve essere esclusa dal comando di emergenza del locale, che arresta anche il motore).



## 214 Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici (in vigore in Italia)

Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
Impianti di refrigerazione e pompe di calore		UNI EN 378-3 art. 6.1.4
Impianti sportivi (7)	DM 18/3/1996 art. 17 e 20	
		UNI EN 12193 art. 4.7.1
Impianti sportivi per riprese TV		UNI 9316 art. 5.2
Lavori in sotterraneo	DPR 27/4/1955 n. 547, art. 31	
		DPR 20/3/1956 n. 320 art. 67
Lavori in sotterraneo (continua)	DM 12/3/1959 art. 2	
Locali ad uso medico – Gruppo 0 <sup>(8)</sup>		CEI 64-817
Locali ad uso medico – Gruppo 1 <sup>(8)</sup>		CEI 64-817 art. 710.564.1
Locali ad uso medico – Gruppo 2 <sup>(8)</sup>		CEI 64-817 art. 710.564.1
Locali ad uso estetico <sup>(9)</sup>		
TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)		



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Autonomia	Illuminamento	Tempo di ricarica	
–	–	–	–	L'impianto di illuminazione di emergenza (fisso o portatile) deve permettere il funzionamento dei comandi e l'evacuazione del personale.
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx lungo le vie di esodo	≤ 12 h	Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. L'illuminazione di sicurezza può essere realizzata con apparecchi di emergenza autonomi, purché abbiano autonomia superiore a 1.h. Nei complessi e impianti con capienza inferiore a 100 spettatori, l'unico obbligo imposto dal decreto è quello di garantire un illuminamento di almeno 5 lx lungo le vie di esodo.
Immediato	–	–	–	Deve essere prevista l'illuminazione di sicurezza per il tempo necessario a consentire l'arresto precauzionale dell' evento sportivo e salvaguardare i partecipanti (livello minimo di illuminamento e durata dell' illuminazione di sicurezza dipendono dal tipo di evento). <b>Ved. anche Impianti sportivi per riprese TV e Luoghi di pubblico spettacolo</b>
Immediato	Tempo di sfollamento	10 % illuminamento medio dell' area di gioco	–	<b>Ved. anche Impianti sportivi</b>
Immediato	Tempo di sfollamento	Adeguito	–	L'illuminazione di sicurezza è obbligatoria per le vie e le uscite di sicurezza, per i luoghi in cui si svolgono attività pericolose, in presenza di materiali esplosivi o infiammabili e in presenza di oltre 100 lavoratori. I lavori in sotterraneo rientrano solitamente tra le attività considerate pericolose. Se l'inserimento dell'illuminazione di sicurezza non è automatico, occorre predisporre dispositivi di accensione manuali in posizioni facilmente accessibili.
–	–	–	–	Il decreto non si applica a miniere, cave, torbiere. I lavoratori devono essere provvisti di idoneo mezzo di illuminazione portatile.
–	–	–	–	Il decreto si applica ai presidi medico-chirurgici nei cantieri di lavoro sotterraneo. Impone la disponibilità di una lampada ad accumulatore.
–	–	–	–	Nessuna prescrizione
≤ 15 s (≤ 0,5 s per le lampade scialitiche)	24 h	almeno un apparecchio di illuminazione per ogni locale	≤ 6 h	L'autonomia può essere ridotta ad 1 h se le attività che si svolgono lo consentono e se è possibile in tale tempo l'evacuazione dei locali.
≤ 15 s (≤ 0,5 s per le lampade scialitiche)	24 h (≥ 3 h per le lampade scialitiche)	almeno il 50 % degli apparecchi di illuminazione del locale (100 % lampada scialitica)	–	L'autonomia può essere ridotta ad 1 h se le attività che si svolgono lo consentono e se è possibile in tale tempo l'evacuazione dei locali. L'autonomia della lampada scialitica può essere ridotto ad 1 h se può essere commutata su un'altra sorgente di sicurezza. <b>Ved. anche Ospedali</b>
				<b>Ved. Locali adibiti ad uso medico</b>



## 216 Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici (in vigore in Italia)

Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
Locali di pubblico spettacolo <sup>(10)</sup>	DM 19/811996 art. 7 Allegato: titolo XIII, titolo XVII, titolo XIX	CEI 64-817 art. 752.35 e 752.56
Luoghi di culto in edifici pregevoli per arte e storia <sup>(11)</sup>		
Luoghi di culto in edifici non pregevoli per arte e storia <sup>(11)</sup>		
Luoghi di lavoro	DPR 27/411955 n.547, art. 31	
	DM 8/3/1985 Allegato A, punto 8 Allegato B, punto 89	
	DLgs 19/9/1994 n. 626 art. 33, comma 1, punto 11 art. 33, comma 8, punto 3 <sup>(12)</sup>	
	DM 10/311998 Allegato III punti 3.12 e 3.13	
Magazzini di vendita o esposizione		Guida CEI 64-53 art. 12.4
Magazzini merci		
Mense		
Metropolitane	DM 11/1/1988 Allegato A punti 6.2.4, 6.2.5 e 7.1.3	UNI 8097 art. 10.1

TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Autonomia	Illuminamento	Tempo di ricarica	
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx lungo le vie di uscita ≥ 2 lx negli altri ambienti accessibili al pubblico	≤ 12 h	Il dispositivo di ricarica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. L'illuminazione di sicurezza può essere realizzata con lampade ad alimentazione autonoma, purché abbiano autonomia superiore a 1 h. Sulle uscite di sicurezza deve essere installata, e restare sempre accesa, una segnaletica di tipo luminoso, alimentata sia dal circuito normale che da quello di emergenza. Gli impianti elettrici dei locali esistenti dovevano essere adeguati entro 3 anni dall'entrata in vigore del decreto (scadenza il 27/9/1999). Il decreto abroga tutte le precedenti disposizioni di prevenzione incendi.
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx presso scale e porte ≥ 2 lx altri locali cui ha accesso il pubblico	Intervallo giornaliero di chiusura del locale	L'impianto di sicurezza deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale. È possibile alimentare l'impianto di sicurezza con un generatore autonomo di energia. Tale generatore deve avere una potenza almeno uguale a 1,25 volte quella dell'impianto di sicurezza che alimenta. È possibile realizzare l'illuminazione di sicurezza con apparecchi di illuminazione autonomi. Ved. anche <b>Impianti sportivi</b>
<b>Ved. Edifici pregevoli per arte o storia</b>				
(6)				
Immediato	Tempo di sfollamento	Adeguato	–	L'illuminazione di sicurezza è obbligatoria per le vie e le uscite di sicurezza, per i luoghi in cui si svolgono attività pericolose, in presenza di materiali esplosivi o infiammabili e in presenza di oltre 100 lavoratori. Se l'inserimento dell'illuminazione di sicurezza non è automatico, occorre predisporre dispositivi di accensione manuali in posizioni facilmente accessibili.
–	Adeguato	Adeguato	–	Per aziende e uffici nei quali siano occupati più di 500 addetti. (2)
–	–	Adeguato	–	Devono essere dotati di illuminazione sicurezza: – i luoghi in cui vengono svolte lavorazioni rischiose; – le vie e le uscite di emergenza.
–	–	Adeguato	–	Le vie di uscita devono essere chiaramente segnalate. Deve essere previsto un sistema di illuminazione di sicurezza ad inserimento automatico.  Ved. Grandi magazzini e Centri commerciali
–	–	–	–	È consigliata l'installazione di punti luce di sicurezza. Se il magazzino è destinato contenere merci soggette a prescrizioni di sicurezza contro l'incendio o l'esplosione occorre verificare se l'impianto elettrico è soggetto rispettivamente alla norma CEI 64-8, Sez. 751, o alla norma CEI 31-33.  Ved. Ristoranti
≤ 3s	≥ 2 h	≥ 5 lx	–	L'illuminazione di sicurezza è obbligatoria nelle stazioni, nelle gallerie in tutte le aree aperte al pubblico o in cui opera il personale.
–	–	–	–	L'illuminazione di sicurezza nelle gallerie deve essere permanente e tale da garantire l'esodo delle persone.



## 218 Requisiti per determinati impieghi e tipi di edifici (in vigore in Italia)

Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
<b>Montacarichi</b>		
<b>Mostre</b>		
<b>Motel</b>		
<b>Musei</b>		
<b>Negozi</b>		Guida CEI 64-53 art. 11.4
<b>Ospedali</b>	DM 8/3/11985 Allegato A, punto 8 Allegato B, punto 86  DM 18/9/2002 Allegato punto 6 <sup>(13)</sup>	CEI 64-8/7 art. 710.564.1
<b>Ostelli</b>		
<b>Palazzetti dello sport</b>		
<b>Parchi di divertimento</b>		
<b>Pensioni</b>		
<b>Pinacoteche</b>		
<b>Piscine</b>	Accordo 16/1/2003	
<b>Pompe antincendio</b>		UNI 9490 art. 4.9.1.3
<b>Residence</b>		Guida CEI 64-55 art. 8.5
<b>Rifugi alpini (&gt; 25 posti letto)</b>	DM 9/4/1994 Ali. art. 26	
<b>Ristoranti</b>		Guida CEI 64-53 art. 14.6
<b>Sale cinematografiche</b>		
<b>Sale convegni</b>		
<b>Sale da ballo</b>		
<b>Scuole</b>		
<b>Spettacoli viaggianti</b>		
TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)		



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Auto-nomia	Illumina-mento	Tempo di ricarica	
				Ved. <b>Ascensori</b>
				Ved. <b>Edifici pregevoli per arte o storia</b>
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
				Ved. <b>Edifici pregevoli per arte o storia</b>
				È opportuno prevedere una luce di sicurezza nel locale di vendita. Ved. anche <b>Grandi magazzini</b>
-	Adeguate	Adeguate	-	<sup>(2)</sup>
≤ 0,5 s	≥ 2 h	≥ 5 lx (a 1 m dal piano di calpestio)	≥ 12 h	Lungo Tovie di uscita e nelle aree di tipo C e D. <sup>(14)</sup>
-	-	-	-	Ved. <b>Locali ad uso medico</b>
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
				Ved. <b>Impianti sportivi</b> Ved. <b>Impianti sportivi per riprese TV</b>
				Ved. <b>Circhi</b>
				Ved. <b>Attività alberghiere</b>
				Ved. <b>Edifici pregevoli per arte o storia</b>
-	-	-	-	Richiede l'illuminazione di sicurezza. Ved. anche <b>Impianti sportivi</b>
-	-	-	-	Il locale pompe deve essere dotato di impianto di illuminazione di sicurezza. <sup>(15)</sup>
≤ 0,5 s	≥ 1 h	-	≤ 12 h	È suggerita l'installazione di un apparecchio di illuminazione di sicurezza autonomo ricaricabile in prossimità della porta di ingresso di ogni appartamento (un secondo apparecchio può essere posizionato nelle cucine degli appartamenti più grandi). Ved. anche <b>Attività alberghiere</b>
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx	≤ 12 h	Il decreto impone l'adeguamento dei rifugi di cat. B, C, D e E esistenti entro 5 anni dalla sua entrata in vigore (scadenza il 4/06/1999). Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. Il decreto abroga tutte le disposizioni tecniche in materia.
-	≥ 1 h	Adeguate	-	L'illuminazione di sicurezza è consigliata negli ambienti aperti al pubblico. <sup>(3)</sup>
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>
				Ved. <b>Edifici scolastici</b>
				Ved. <b>Locali di pubblico spettacolo</b>



Tipo di ambiente	Disposizioni legislative e regolamentari	Norme o guide tecniche
<b>Stabilimenti per lo sviluppo e la stampa di pellicole cinematografiche</b>	DM 8/3/1985 Allegato A, punto 8, Allegato B, punto 52	
<b>Stadi</b>		
<b>Strutture sanitarie</b>		
<b>Strutture sotterranee polifunzionali</b>		CEI UNI UNI EN 70029 (CEI 11-46)
<b>Supermercati</b>		
<b>Teatri e/o teatri tenda</b>		
<b>Teatri per posa TV e cinematografici</b>	DM 19/8/1996 art. 7, Titolo XIII, Titolo XVII, Titolo XIX	
<b>Uffici</b>	DM 22/2/2006 All. art. 9.3.1	
<b>Velodromi</b>		
<b>Villaggi albergo e/o turistici <sup>(7)</sup></b>		
TuttoNormel, illuminazione di sicurezza (nuova edizione, 2007)		

**Legenda**

– : I valore della caratteristica dell'illuminazione di sicurezza non è specificato nel documento considerato  
 Accordo: Accordo Conferenza Stato-Regioni; Circ. MI: Circolare del Ministero dell'interno; DLgs: Decreto legislativo; DM: Decreto ministeriale; DPR: Decreto del Presidente della Repubblica.

**Note**

- <sup>(1)</sup> Le autorimesse senza rampa con accesso da montauto con capacità di parcheggio > 30 auto sono vietate perché ritenute troppo pericolose.  
<sup>(2)</sup> Il DM 8/3/1985 è superato da disposizioni di prevenzione incendi successive.  
<sup>(3)</sup> La stessa indicazione è riportata nella guida CEI 64-55.  
<sup>(4)</sup> Le disposizioni riportate si applicano esclusivamente alle vie di uscita (atrio, scale, pianerottoli e corridoi) e non alle singole abitazioni (in base all'art. 8, comma 1, dello stesso decreto anche in edifici preesistenti).

<sup>(5)</sup> Sono da ritenersi «edifici pregevoli per arte e storia» gli edifici soggetti a tutela ai sensi del DLgs 22/1/2004 n. 42.

<sup>(6)</sup> Bisogna valutare caso per caso la necessità dell'illuminazione di sicurezza e le sue caratteristiche in base al numero di persone (panico) e alla difficoltà di uscita (vie di esodo).

<sup>(7)</sup> Il DM 18/3/1996 si applica agli impianti sportivi nuovi nei quali si svolgono manifestazioni e/o attività sportive regolate dal CONI e dalle Federazioni Sportive Nazionali riconosciute dal CONI, riportate nell'allegato al decreto stesso. Si applica anche negli impianti sportivi esistenti dove si realizzano varianti distributive e/o funzionali. Se la struttura viene usata per uno spettacolo pubblico si applicano anche le disposizioni riportate alla voce Locali di pubblico spettacolo.

<sup>(8)</sup> Per le prescrizioni di prevenzione incendi del DM 18/9/2002 vedasi quanto detto alla voce Ospedali.



Caratteristiche richieste				Commenti
Tempo di intervento	Autonomia	Illuminamento	Tempo di ricarica	
–	Adeguate	Adeguate		(2)
<b>Ved. Impianti sportivi e Impianti sportivi per riprese TV</b>				
<b>Ved. Locali ad uso medico e Ospedali</b>				
–	–	–	–	La galleria deve essere provvista di un sistema di illuminazione ordinaria e di un sistema di illuminazione di sicurezza. Il sistema di illuminazione di sicurezza, dovendo operare anche in situazione di emergenza, deve essere adatto per la zona I (pericolo d'esplosione) di cui alla norma CEI EN 60079-10.
Ved. Grandi magazzini e Centri commerciali				
Ved. Locali di pubblico spettacolo				
≤ 0,5 s	≥ 1 h	≥ 5 lx lungo le vie di uscita. ≥ 2 lx negli altri ambienti accessibili al pubblico	≤ 12 h	L'illuminazione di sicurezza può essere realizzata con lampade ad alimentazione autonoma, purché abbiano autonomia superiore a 1 h. Sulle uscite di sicurezza deve essere installata, e restare sempre accesa, una segnaletica di tipo luminoso, alimentata sia dal circuito normale che da quello di emergenza. Il dispositivo di ricarica degli accumulatori deve essere di tipo automatico. Gli impianti elettrici dei locali esistenti dovevano essere adeguati entro 3 anni dall'entrata in vigore del decreto (scadenza il 27/09/1999). Il decreto abroga tutte le precedenti disposizioni di prevenzione incendi.
≤ 0,5 s	≥ 2 h	≥ 5 lx	≤ 12 h	L'illuminazione di sicurezza è richiesta negli uffici nuovi con oltre 100 persone presenti. (16) L'autonomia minima è ridotta ad 1 h nel caso di apparecchi autonomi.
Ved. Impianti sportivi				
Ved. Impianti sportivi per riprese TV				
<b>Ved. Attività alberghiere e Residence</b>				

(9) Per locali ad uso estetico, soggetti alla norma CEI 64-8, Sez. 710, si intendono i locali in cui un estetista abilitato ai sensi della legge 1/90 esegue trattamenti estetici mediante apparecchi elettrici ad uso estetico.

(10) Per l'illuminazione di sicurezza nei locali di pubblico spettacolo vedasi anche la guida CEI 64-54, art. 3.5.2 e 3.7. Per le attività di spettacolo viaggiante vedasi anche il DM 18/512007.

(11) Gli edifici destinati al culto non sono da ritenere «luoghi di pubblico spettacolo», circ. MI 17/12/1986.

(12) Il DLgs 626/94 si applica a tutti gli ambienti riortati nella presente tabella che siano luoghi di lavoro.

(13) Non si applicano le prescrizioni del DM 18/9/2002 relative all'illuminazione di sicurezza a:

- ambulatori medici di superficie non superiore a 500 m<sup>2</sup> (sia esistenti che di nuova costruzione);
- ospedali e case di cura fino a 25 posti letto che erogano prestazioni a ciclo diurno (day-hospital), sia esistenti che di nuova costruzione, di superficie non superiore a 500 m<sup>2</sup>;

- case di cura esistenti fino a 25 posti letto, che erogano prestazioni in regime residenziale a ciclo continuativo, di superficie non superiore a 500 m<sup>2</sup>.

(14) Le aree di tipo C sono costituite dai locali destinati a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale (ambulatori, centri specialistici, centri di diagnostica, consultori, ecc.) in cui non è previsto il ricovero, quelle di tipo D dai locali destinati a ricovero in regime ospedaliero e/o residenziale, nonché adibiti ad unità speciali (terapia intensiva, neonatologia, reparto di rianimazione, sale operatorie, terapie particolari, ecc.).

(15) L'illuminazione di sicurezza del locale pompe non è richiesta dalla norma UNI EN 12845, che dal 1/10/2007 sostituisce la norma UNI 9490.

(16) Nel caso di adeguamento di uffici esistenti, l'illuminazione di sicurezza è richiesta solo per gli uffici con oltre 500 persone presenti.

(17) Per l'illuminazione di sicurezza sulle navi passeggeri adibite a viaggi nazionali, si rimanda al DLgs 4/2/2000 n. 45 e successive modifiche ed integrazioni.



## 222 **ONLITE local – sistema per luce di emergenza con alimentazione a batteria singola**

### **Controller SB 128**

Controllare un impianto per luce di emergenza diventa molto più comodo e sicuro se questo viene allacciato al controller SB 128 tramite un cavo di comando DALI.

Il controller visualizza lo stato di tutti gli apparecchi, segnala ogni difetto di lampade o batterie e registra tutti i dati a livello centrale. Pertanto il controller si assume la piena responsabilità del sistema per luce di emergenza.



**Uso semplice**

- Avviamento e numerazione di tutto l'impianto con estrema facilità: basta una sola persona
- Comandi tramite touch-screen di facile comprensione
- Menu panoramico e logico
- Sorveglianza di 128 apparecchi d'illuminazione, possibilità di ampliamento a 256 apparecchi tramite extender

**Test e verbali automatici**

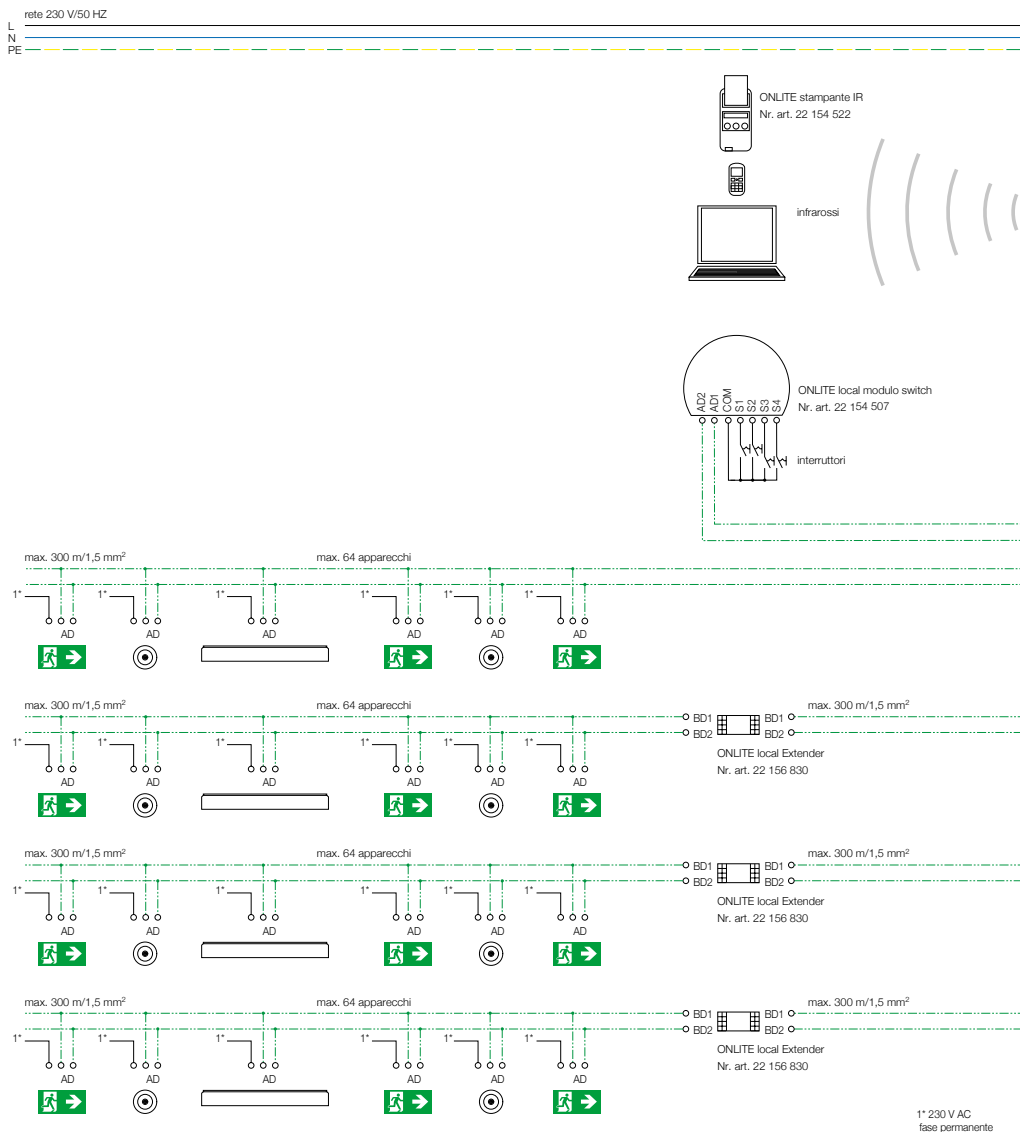
- Registro con memorizzazione centralizzata dei risultati dei test per almeno tre anni
- Libera programmazione dei cicli di test, con data e ora
- Possibilità di attivare manualmente sul controller le funzioni dei test

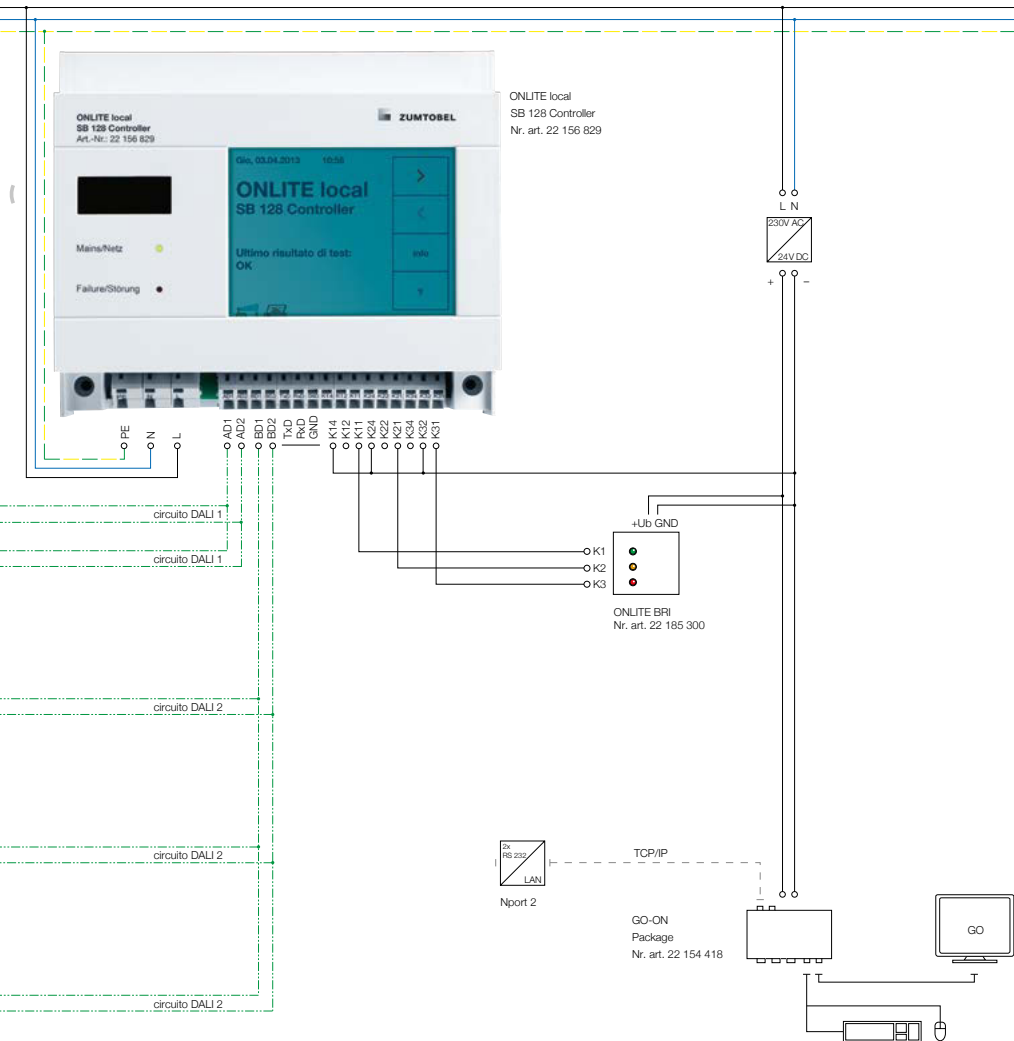
**Altre funzionalità**

- Rappresentazione di tutti gli apparecchi, configurazione con sigle e indirizzi
- Possibilità di scegliere il tipo di circuito per ogni singolo apparecchio ONLITE
- Contatti di segnalazione liberamente programmabili e segnalazione acustica degli errori
- Blocco dell'impianto per lavori di servizio



### Control Test – topologia del sistema






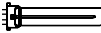

## Emergency Set ONLITE local per alimentazione a batteria singola

Zumtobel offre apparecchi d'illuminazione generale già predisposti con unità di emergenza alimentata da batteria singola (Emergency Set). In tal caso è garantita la conformità alle normative, a differenza di quanto avviene modificando gli apparecchi sul posto. L'Emergency Set viene collegato via DALI a un controller ONLITE local SB 128.









Il set che viene integrato nell'apparecchio d'illuminazione generale è composto da un alimentatore per luce di emergenza e dalla batteria. Diversamente dall'emergency set RESCLITE, in questo caso è la stessa lampada dell'apparecchio normale a funzionare anche in emergenza. Gli Emergency Set ONLITE local sono disponibili per autonomia di una o tre ore.



### Panoramica degli Emergency Set ONLITE local

Simbolo	Lampade	W	1 ora			3 ore		
			4 cells	5 cells	6 cells	4 cells	5 cells	6 cells
	EM 14		EM 15	EM 16	EM 34	EM 35	EM 36	
	PRO EZ-3		PRO EZ-3	PRO EZ-3	PRO EZ-3	PRO EZ-3	PRO EZ-3	
	NT1-TR 14		NT1-TR 15	NT1-TR 16	NT3-TR 14	NT3-TR 15	NT3-TR 16	
			BLF in emergenza, in %, per l'autonomia di misurazione					
	TC-DD	10	33,0			33,0		
		16	24,0			24,0		
		21	17,0			17,0		
		28	14,0			14,0		
		38			7,5			
		55			5,2			5,2
	TC-SEL	7	24,0			24,0		
		9	28,0			28,0		
		11	31,0			31,0		
	TC-DEL	10	30,0			30,0		
		13	26,0			26,0		
		18	17,0			17,0		
		26	14,4			14,4		

## Panoramica degli Emergency Set ONLITE local – continuazione

Simbolo	Lampade W	1 ora			3 ore		
		4 cells	5 cells	6 cells	4 cells	5 cells	6 cells
	EM 14		EM 15	EM 16	EM 34	EM 35	EM 36
	PRO EZ-3		PRO EZ-3	PRO EZ-3	PRO EZ-3	PRO EZ-3	PRO EZ-3
	NT1-TR 14	NT1-TR 15	NT1-TR 16	NT3-TR 14	NT3-TR 15	NT3-TR 16	
BLF in emergenza, in %, per l'autonomia di misurazione							
	TC-TEL <sup>1</sup>	13	26,0		26,0		
	18	17,5/16,0	-/20,5 (GE)		17,5/16,0	-/20,5 (GE)	
	26 <sup>2</sup>	11,5/10,4	-/15,0	-/14,0	11,5/10,4	-/15,0	-/14,0
	32 <sup>2</sup>		14,0/5,0	-/8,0		14,0/5,6	-/8,0
	42			7,4/7,3			7,4/7,3
	57			5,1/5,2			5,1/5,2
	TC-F	18	18,0		18,0		
	24		21,0			21,0	
	36		13,0			13,0	
	TC-L	18	18,0		18,0		
	24		17,0			17,0	
	36		12,0			12,0	
	40		8,8			8,8	
	55			4,5			4,5
	T16 FH	14	22,0		22,0		
	21		17,0			17,0	
	28			14,0			14,0
	35			10,5			10,5
	T16 FQ	24	12,3		12,3		
	39			8,3			8,3
	49			6,4			6,4
	54			5,7			5,7
	80			4,7			4,7
	T16 C	22	11,5		11,5		
	40			6,0			6,0
	55			5,5			5,5
	T16	6	35,0		35,0		
	8		36,0		36,0		
	13		22,0		22,0		
	T26	15	16,5		16,5		
	18		16,5		16,5		
	30		9,5		9,5		
	36		8,0		8,0		
	38			10,5		10,5	
	58			6,5		6,5	
	70			3,7			3,7

<sup>1</sup> Il primo valore riguarda lampade non ad amalgama, il secondo invece le lampade ad amalgama (ad es. 14/9,5).

<sup>2</sup> Per ottimizzare il funzionamento delle lampade TC da 26 W e 32 W TC, soprattutto di quelle ad amalgama, raccomandiamo l'impiego di EM 36 PRO EZ-3 o EM 16 PRO EZ-3.



## 228 ONLITE central eBox – sistema per luce di emergenza ad alimentazione centrale

### Panoramica del sistema

ONLITE central eBox offre un programma di modelli perfettamente calibrati, chiari e flessibili: per ogni destinazione è prevista l'armatura giusta con un design funzionale. L'impianto si costruisce con sistema modulare, parte da una centralina di dimensioni sempre compatte e semplice da montare.

Le derivazioni, di misure ancora più compatte, trovano posto vicino ai circuiti finali e rimangono nascoste in spazi anche minimi. Ricorrendo a moduli opzionali esterni sul bus si può ampliare il sistema ONLITE central eBox aggiungendo altre funzioni.

### Requisiti

- Potenza totale in emergenza fino a 2730 W per 1 ora di autonomia
- Potenza totale in rete fino a 5000 VA
- 30 circuiti finali (OCM)
- 4 derivazioni esterne (SUB)
- 36 ingressi contatti (BSIM)
- 9 sorveglianze fasi bus (BPD)
- 1 segnalazione remota (BRI)
- Videata webbroser per max. 10 000 apparecchi o 100 impianti



**Centralina eBox MS 1700**



**Centralina eBox MS 1200**

<b>Circuiti (max. 20 apparecchi)</b>	30 in totale (6 interni, 24 esterni, cadauno con 3 doppi circuiti)	30 in totale (6 interni, 24 esterni, cadauno con 3 doppi circuiti)
<b>Numero massimo di apparecchi a seconda della capacità della batteria disponibile <sup>1)</sup></b>	600 in totale 120 all'interno 120 per derivazione esterna	600 in totale 120 all'interno 120 per derivazione esterna
<b>Collegamento rete</b>	tripolare (L/N/PE) 230 / 240 V ± 10 % max. 5500 VA di potenza a pieno carico	tripolare (L/N/PE) 230 / 240 V ± 10 % max. 5500 VA di potenza a pieno carico
<b>Collegamento bus di sistema</b>	a due poli min. 2x0,75 mm <sup>2</sup>	a due poli min. 2x0,75 mm <sup>2</sup>
<b>Modalità rete</b> potenza d'uscita AC totale	5000 VA per SCM 1000 VA	5000 VA per SCM 1.000 VA
<b>Funzionamento d'emergenza ad esempio 1 h di durata dell'alimentazione</b> potenza batterie DC totale <sup>1)</sup>	2730 W con 24 Ah <sup>2)</sup> nella centralina max. per SCM 750W/200W per circuito	1215 W con 12 Ah <sup>2)</sup> nella centralina max. per SCM 750W/200W per circuito



1) **Potenza batterie in Watt, in funzione dell'autonomia nominale**

Tipo batteria	Tensione sistema	Potenza max. in DC compreso il 25 % di riserva invecchiamento come da norme (EN 50 171 - 6.12.4)					
		8 h	5 h	3 h	2 h	1 h	0,5 h
ONLITE central eBox Accu PB / 12	[V]						
	7,2 Ah	216	131	178	274	381	656
	12,0 Ah	216	233	324	487	640	1215
	24,0 Ah	216	479	697	1040	1490	2730

2) **Tensione nominale batterie 216 V (189–249 V)**

3) **La potenza in uscita DC dipende dalla capacità della batteria**



**Derivazione antincendio eBox SUB E60**

3 moduli OCM con  
2 circuiti d'uscita

120 app.

pentapolare (dalla  
centralina L/N/PE/B+/B-)

a due poli per la postazione  
principale

1000 VA per SUB  
420 VA per OCM

max. 750 W per derivazione<sup>3)</sup>  
max. 200 W per circuito



**Derivazione eBox SUB IP65**

3 moduli OCM con  
2 circuiti d'uscita

120 app.

pentapolare (dalla  
centralina L/N/PE/B+/B-)

a due poli per la postazione  
principale

1000 VA per SUB  
420 VA per OCM

max. 750 W per derivazione<sup>3)</sup>  
max. 200 W per circuito



**Derivazione eBox SUB IP20**

3 moduli OCM con  
2 circuiti d'uscita

120 app.

pentapolare (dalla  
centralina L/N/PE/B+/B-)

a due poli per la postazione  
principale

1000 VA per SUB  
420 VA per OCM

max. 750 W per derivazione<sup>3)</sup>  
max. 200 W per circuito



## SCM e OCM

### ONLITE central eBox SCM

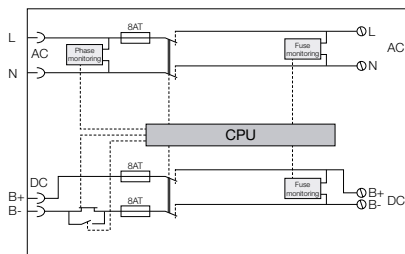
#### Modulo SCM Switch Connection

La fornitura standard di ONLITE central eBox comprende un modulo SCM. Nel caso si ricorra a varie derivazioni, per ognuna di esse andrà ordinato un nuovo ONLITE central eBox SCM.

Potenza d'uscita AC	1000 VA
Potenza d'uscita DC	750 W
Fusibili (6 x 32 mm)	3 x 8 A
Tensione d'uscita AC	230 / 240 V $\pm$ 10 %
Numero max. di apparecchi	120



**SCM**  
Modulo di commutazione  
e fusibile

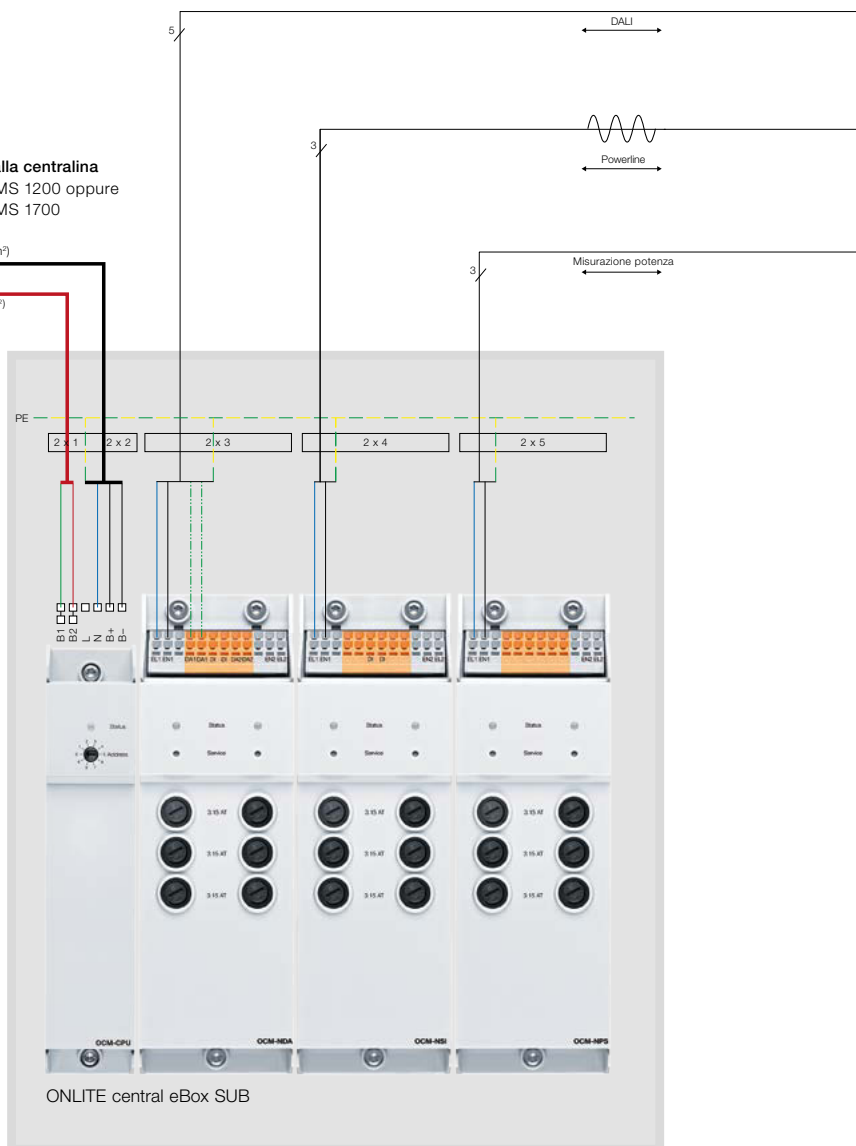


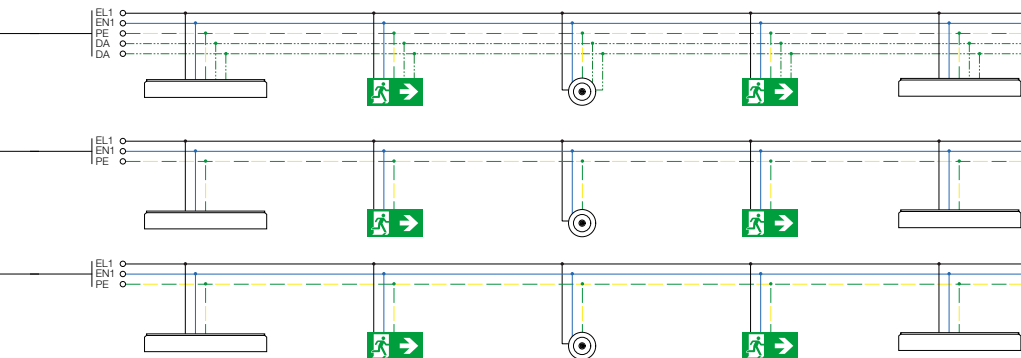


## Derivazioni SUB

**Conduzione dei cavi alla centralina**  
 ONLITE central eBox MS 1200 oppure  
 ONLITE central eBox MS 1700

5 (1,5 – 4,0 mm<sup>2</sup>)  
 2 (0,75 – 1,5 mm<sup>2</sup>)





### Conduzione dei cavi dalla derivazione alla centralina ONLITE central eBox

Il cavo pentapolare che trasporta l'energia deve essere messo in posa in esecuzione antifiamma fino a dove è montata la derivazione di ONLITE central eBox nella relativa compartimentazione. Nel caso la derivazione SUB E60 di ONLITE central eBox alimenti diverse compartimentazioni, il cavo dell'energia va messo in posa in esecuzione antifiamma fin dentro la centralina stessa; lo stesso vale per i circuiti finali, fin dentro la compartimentazione da alimentare.

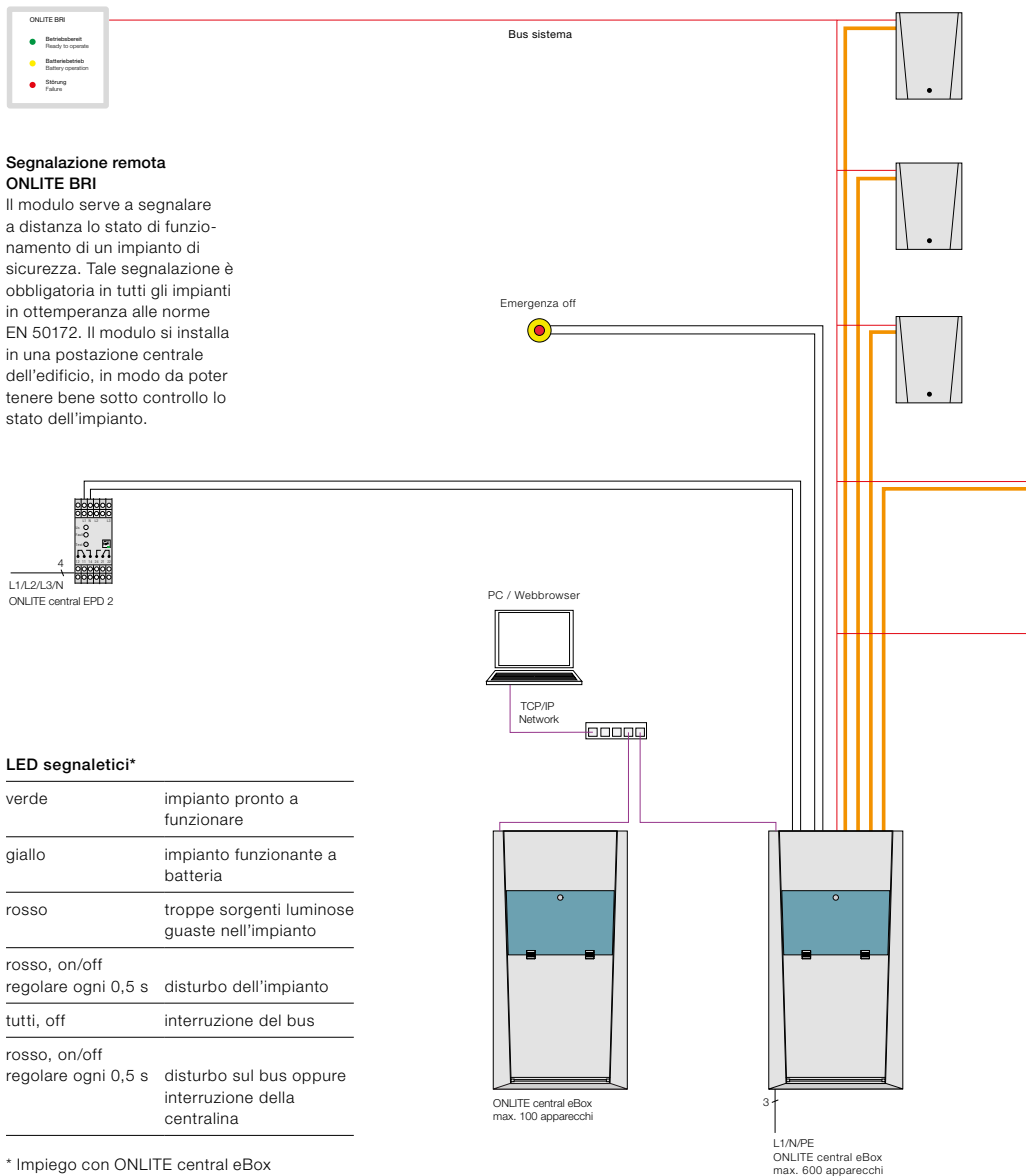
Il bus può essere installato in topologia lineare o a stella. Qui non serve l'esecuzione antifiamma in quanto la sorveglianza del bus è garantita da un controllo heartbeat. Se accade che un'interruzione o un cortocircuito non faccia pervenire i protocolli o li ritardi, si attiva il funzionamento in emergenza AC di tutti gli apparecchi allacciati al circuito finale.

### Sono disponibili tre tipi di derivazioni

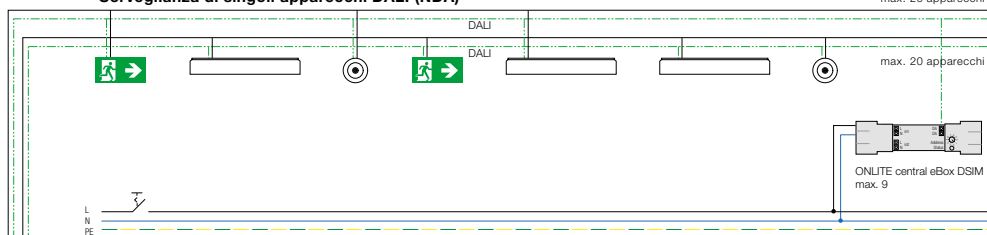
- ONLITE central eBox SUB E60  
Derivazione standard per alimentare circuiti finali in diverse compartimentazioni
- ONLITE central eBox SUB E00  
Derivazione standard E00 IP20 per alimentare circuiti finali non separati da compartimentazioni
- ONLITE central eBox SUB IP65  
Derivazione standard E00 IP65 per alimentare circuiti finali non separati da compartimentazioni e installati in ambienti ostici come industrie o parcheggi interrati.



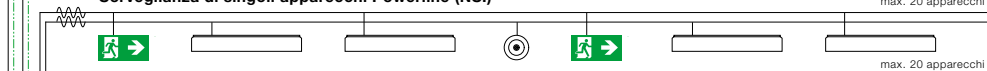
## Topologia del sistema



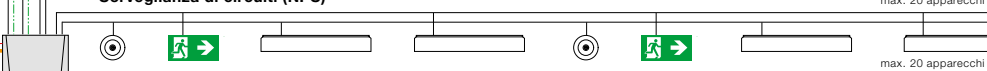
### Sorveglianza di singoli apparecchi DALI (NDA)



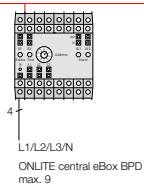
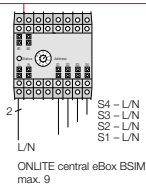
### Sorveglianza di singoli apparecchi Powerline (NSI)



### Sorveglianza di circuiti (NPS)





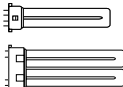
ONLITE central eBox  
SUB stazioni  
max. 4



2  
Bus sistema




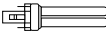


## Tabella fattore ballast/lumen

Livello luce di emergenza	Lampada	Potenza [W]	AC power	DC [W]							
			[100 %] 230 V/50 Hz [VA]	5 %	10 %	15 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
<b>LED</b>	LED	3,7	3,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9		
		3,7	3,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1		
		5,0	5,0	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1		
		5,0	5,0	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0		
		5,0	5,0	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0		
		6,0	6,0	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0		
		6,5	6,5	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0		
		11,0	11,0	8,1	8,4	8,7	9,1	9,4	9,7		
		2,9	2,9	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9		
		6,0	6,0	2,0	2,2	2,4	2,8	3,2	3,6		
		11,0	11,0	8,3	8,4	8,5	8,6	8,8	9,0		
		5,0	5,0	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1		
		5,0	5,0	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1		
		5,4	5,4	1,5	1,7	1,9	2,3	2,6	3,0		
		8,2	8,2	2,1	2,4	2,7	3,3	4,0	4,6		
	T16	14 W	17,9	6,9	7,9	8,6	9,2	10,3	12,0	13,0	14,1
		2/14 W	33,0	11,1	13,4	15,2	16,3	18,8	21,4	23,7	25,6
		21 W	24,8	7,9	9,3	10,5	11,3	13,7	15,9	17,7	19,3
		2/21 W	47,2	12,9	15,7	17,8	20,0	24,5	28,7	32,3	35,4
		28 W	32,5	9,4	11,6	13,3	14,9	17,5	20,4	23,0	25,0
		2/28 W	61,8	15,4	19,3	22,9	26,3	31,6	37,6	42,6	46,9
		35 W	41,0	10,5	12,9	16,3	17,1	21,0	24,9	27,6	30,4
		2/35 W	77,4	16,6	21,6	26,0	29,6	37,7	45,2	51,1	56,7
		24 W	27,5	8,7	9,8	11,9	13,0	15,4	17,7	19,8	21,1
		2/24 W	51,7	14,8	18,1	21,2	24,4	28,9	33,4	37,6	41,1
		39 W	43,8	10,3	13,8	16,2	18,1	22,9	26,7	33,3	33,0
		2/39 W	86,5	17,5	23,7	28,9	34,0	42,5	51,4	58,1	64,5
		49 W	55,6	12,4	16,4	20,2	23,2	28,5	33,5	38,0	42,1
		2/49 W	110,3	20,6	28,2	35,9	41,6	52,5	62,8	73,0	80,9
		54 W	57,5	14,8	19,3	23,1	26,7	31,8	36,8	41,2	44,2
2/54 W	117,0	26,3	35,0	43,5	49,8	61,7	73,8	82,2	90,5		
80 W	90,9	17,3	24,7	30,9	36,3	45,0	53,9	61,3	67,8		
2/80 W	178,3	31,8	45,6	59,7	70,1	90,1	106,3	122,1	134,5		
	T26	1/18 W	19,8	7,1	8,1	9,2	10,3	11,6	13,6	15,0	15,9
		2/18 W	37,3	11,8	14,3	16,4	18,1	21,4	24,4	27,2	29,3
		1/36 W	37,6	9,0	11,1	13,2	15,3	19,0	22,5	25,1	27,4
		2/36 W	69,8	16,5	21,2	25,1	28,6	35,6	42,0	48,1	53,2
		1/58 W	54,3	12,1	16,1	19,5	22,3	27,6	32,7	36,9	41,1
		2/58 W	107,8	21,2	28,5	35,8	42,0	52,1	63,0	72,4	79,4
	TC-L/F	1/18 W	18,0	7,9	8,2	9,7	10,7	11,6	12,9	14,2	14,9
		2/18 W	33,4	13,1	15,1	16,0	18,0	20,9	24,0	25,9	28,0
		1/24 W	24,9	8,4	10,1	11,5	12,2	14,4	16,5	18,2	19,3
		2/24 W	47,3	13,0	16,5	19,6	21,9	26,4	30,3	34,0	37,0
		1/36 W	36,4	10,3	12,4	14,9	16,4	19,7	23,2	25,5	27,7
		2/36 W	71,0	16,1	21,2	25,8	30,0	36,6	43,6	48,6	53,8
		1/40 W	46,0	8,8	12,0	14,9	17,4	22,2	26,6	30,5	33,6
		2/40 W	88,7	17,3	23,4	29,4	34,6	43,8	53,1	60,4	67,1
		1/55 W	64,9	14,5	19,5	24,0	27,0	33,3	39,2	44,9	49,0
		2/55 W	125,6	25,8	35,8	44,7	51,2	64,4	75,8	86,1	94,8

DC [W] 70 %	DC [W] 100 %	Alimentatori / apparecchio
2,4	3,2	EMpowerX LED NSI / ARTSIGN C EW
2,4	3,2	EMpowerX LED NSI / ARTSIGN C ED
4,3	4,5	EMpowerX LED NSI / COMSIGN 150
4,2	4,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 110
4,2	4,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 110 ERI
5,2	5,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 160
5,2	5,5	EMpowerX LED NSI / CROSSIGN 160 ERI
10,1	10,5	EMpowerX LED NSI / CUBESIGN 210
2,1	2,4	EMpowerX LED NSI / ERGOSIGN LED
4,5	5,5	EMpowerX LED NSI / ECOSIGN LED IP 65
9,5	10,5	EMpowerX LED NSI / FREESIGN 300
4,3	4,5	EMpowerX LED NSI / PURESIGN 150
4,3	4,5	EMpowerX LED NSI / PURESIGN 150 ERI
3,8	4,9	EMpowerX LED NSI / RESCLITE C
5,8	7,7	EMpowerX LED NSI / SQUARESIGN 300
15,3	17,4	PCA 1 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
28,1	32,6	PCA 2 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
20,8	24,3	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
39,1	46,7	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
27,2	32,0	PCA 1 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
51,4	61,4	PCA 2 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
33,3	40,4	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
62,6	77,1	PCA 2 x 35/49 T5 EXCEL one4all lp xitec II
22,8	27,1	PCA 1 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
44,7	51,5	PCA 2 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
35,8	43,8	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
71,6	86,3	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
46,3	55,1	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
89,6	110,2	PCA 2 x 35/49 T5 EXCEL one4all lp xitec II
48,4	57,0	PCA 1 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
99,8	117,1	PCA 2 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
74,4	90,6	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
147,9	178,0	PCA 2 x 80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
17,3	19,4	PCA 1 x 18 T8 EXCEL one4all lp xitec II
32,2	37,0	PCA 2 x 18 T8 EXCEL one4all lp xitec II
32,8	35,3	PCA 1 x 36 T8 EXCEL one4all lp xitec II
58,6	69,6	PCA 2 x 36 T8 EXCEL one4all lp xitec II
44,6	54,1	PCA 1 x 58 T8 EXCEL one4all lp xitec II
88,0	108,5	PCA 2 x 58 T8 EXCEL one4all lp xitec II
15,7	17,7	PCA 1 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
30,6	33,1	PCA 2 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
20,8	24,6	PCA 1 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
40,6	47,1	PCA 2 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
30,0	36,3	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
59,5	70,9	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
37,0	46,1	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
74,5	89,0	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
53,7	64,4	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
105,2	125,4	PCA 2 x 80 T5 EXCEL one4all lp xitec II



## Tabella fattore ballast/lumen

Livello luce di emergenza	Lampada	Potenza	AC power [100 %] 230 V/50 Hz								
			[VA]	DC [W] 5 %	DC [W] 10 %	DC [W] 15 %	DC [W] 20 %	DC [W] 30 %	DC [W] 40 %	DC [W] 50 %	DC [W] 60 %
	TC-S/E	1/11 W	15,7	6,4	7,5	8,2	8,6	9,8	11,2	12,4	13,0
		2/11 W	27,6	8,7	10,4	11,7	13,1	15,3	17,3	19,6	21,1
	TC-D/E	1/13 W	15,5	6,4	7,5	7,8	8,5	10,2	11,2	11,9	13,1
		2/13 W	28,2	9,1	11,0	12,6	14,0	16,3	18,1	21,0	21,0
	TC-D/T	1/18 W	20,7	7,0	8,5	10,0	11,1	12,8	14,2	15,6	16,8
		2/18 W	38,9	11,1	13,6	16,4	18,1	22,2	25,3	28,2	30,7
		1/26 W	28,4	8,7	10,5	12,4	13,6	15,9	18,5	20,4	22,2
		2/26 W	53,1	14,1	17,4	21,0	23,7	28,5	33,0	37,4	40,7
	TC-T/E	1/32 W	33,6	9,4	12,1	14,1	16,0	19,0	22,3	25,0	26,4
		2/32 W	58,4	14,5	19,7	24,5	28,1	34,4	40,0	44,6	47,9
		1/42 W	40,7	10,4	13,0	15,6	18,5	22,9	27,7	31,4	35,0
		2/42 W	75,4	15,4	21,8	27,4	31,8	40,5	48,5	55,6	60,1
	TC-DD	1/28 W	31,0	8,9	10,6	12,6	13,9	16,6	18,9	21,6	23,6

DC [W] 70 %	DC [W] 100 %	Alimentatori / apparecchio
14,4	15,3	PCA 1 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
23,0	27,0	PCA 2 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
13,9	15,0	PCA 1 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
24,1	27,8	PCA 2 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
18,0	20,2	PCA 1 x 18 TC EXCEL one4all xitec II
33,5	37,5	PCA 2 x 18 TC EXCEL one4all xitec II
24,0	27,7	PCA 1 x 26-57 TC EXCEL one4all xitec II
45,0	52,7	PCA 2 x 26/32/42 TC EXCEL one4all xitec II
29,0	32,4	PCA 1 x 26-57 TC EXCEL one4all xitec II
51,7	58,3	PCA 2 x 26/32/42 TC EXCEL one4all xitec II
37,1	44,9	PCA 1 x 26-57 TC EXCEL one4all xitec II
65,2	74,5	PCA 2 x 26/32/42 TC EXCEL one4all xitec II
25,8	30,5	PCA 1 x 28 TC-DD EXCEL one4all xitec II



**Panoramica del sistema**

Per soddisfare ogni esigenza con un numero possibilmente limitato di componenti, ogni centralina ONLITE central CPS possiede tutte le funzioni al completo.

Non servono né software né moduli aggiuntivi. Non bisogna montare elementi separati nemmeno negli apparecchi d'illuminazione visto che ogni apparecchio DALI è sorvegliato

to singolarmente e utilizzato anche per l'emergenza. Un ulteriore vantaggio è la semplificazione dell'avviamento, del controllo e degli interventi di manutenzione.

A tale scopo si utilizza un pratico touch-PC estraibile con il quale basta un'unica persona per mettere l'impianto in funzione o verificarne lo stato.



**CPS K**  
**Centralina compatta**



**CPS H**  
**Centralina principale**

<b>Circuiti (max. 20 apparecchi)</b>	1) max. 40 interni + 20 esterni 2) max. 20 interni + 140 esterni	max. 60 interni + 240 esterni
<b>Numero massimo di apparecchi</b>	1) 1200 app. 2) 3200 app.	6000 app.
<b>Collegamento rete</b>	pentapolare 3 x 400 V	pentapolare 3 x 400 V
<b>Rete</b>		
Potenza d'uscita AC totale	7–30 kVA	30 kVA
Potenza d'uscita AC per circuito max.	1300 VA	1300 VA
Potenza d'uscita AC per 20 circuiti (pro UVS)	4700 VA	4700 VA
<b>Emergenza</b>		
Potenza d'uscita DC totale	7,6 kW [1 h]* 3,3 kW [3 h]*	22,7 kW [1 h]* 10 kW [3 h]*
Potenza d'uscita DC per circuito max.	1300 W	1300 W
Potenza d'uscita DC per 20 circuiti (pro UVS)	4700 W	4700 W
Durata autonomia 1 h–8 h	18 x 12 V / 7–75 Ah in vano combinato	18 x 12 V bis 200 Ah in vano o supporto separato

### Caratteristiche

- Potenza in emergenza da 1 a 30 kW
- Fino a 300 circuiti, ognuno da max. 20 apparecchi di sicurezza
- Fino a 12 derivazioni esterne per ogni centralina principale (CPS H)
- Possibilità di funzionamento misto all'interno di un circuito
- Da 120 a 240 ingressi di accensione liberamente configurabili (opzionale)
- Videata di comando su base browser



**CPS U E60**  
Derivazione antincendio

20



**CPS U E00**  
Derivazione

20

4700 VA

1300 VA

4700 VA

4700 VA

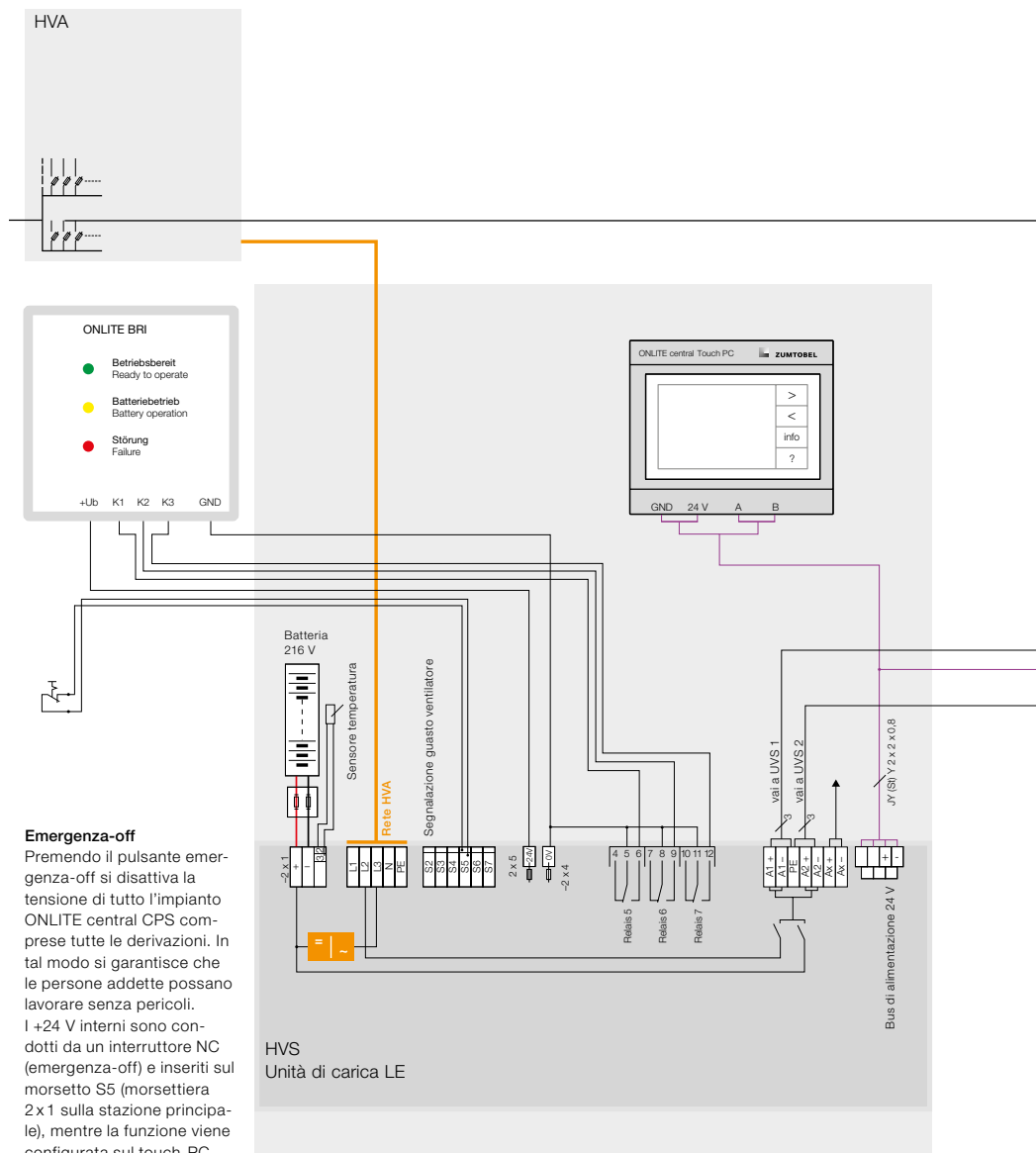
1300 VA

4700 VA

\* incl. 25 % di riserva per l'invecchiamento batteria

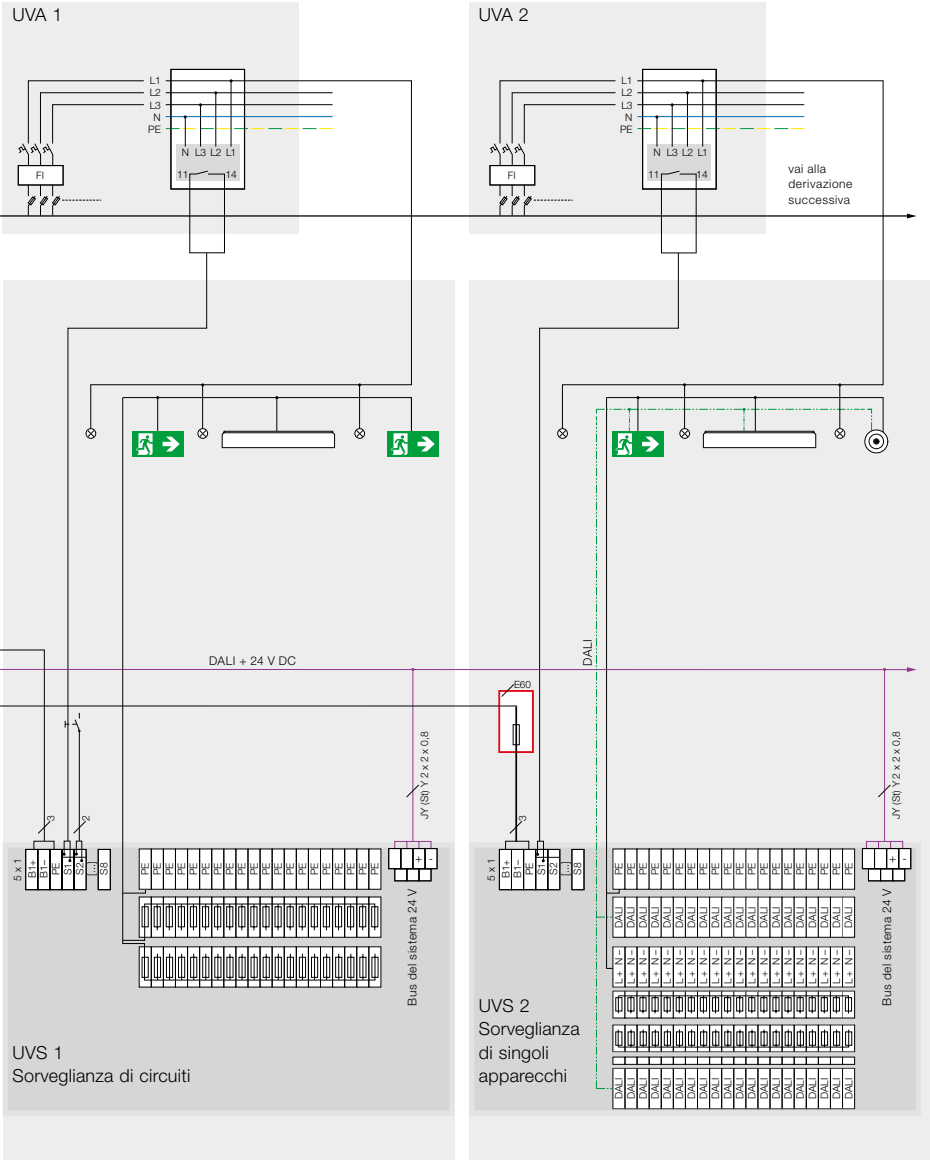


## Topologia del sistema



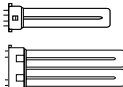


### Emergenza-off

Premendo il pulsante emergenza-off si disattiva la tensione di tutto l'impianto ONLITE central CPS comprese tutte le derivazioni. In tal modo si garantisce che le persone addette possano lavorare senza pericoli. I +24 V interni sono condotti da un interruttore NC (emergenza-off) e inseriti sul morsetto S5 (morsetteria 2 x 1 sulla stazione principale), mentre la funzione viene configurata sul touch-PC.




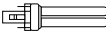


## Tabella fattore ballast/lumen

Livello luce di emergenza	Lampada	Potenza [W]	AC power	DC [W]							
			[100 %] 230 V/50 Hz [VA]	5 %	10 %	15 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
<b>LED</b>	LED	3,2	3,2	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9		
		3,2	3,2	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1		
		4,5	4,5	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1		
		4,5	4,5	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0		
		4,5	4,5	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0		
		5,5	5,5	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0		
		6,0	6,0	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0		
		10,5	10,5	8,1	8,4	8,7	9,1	9,4	9,7		
		2,4	2,4	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9		
		5,5	5,5	2,0	2,2	2,4	2,8	3,2	3,6		
		10,5	10,5	8,3	8,4	8,5	8,6	8,8	9,0		
		4,5	4,5	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1		
		4,5	4,5	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1		
		4,9	4,9	1,5	1,7	1,9	2,3	2,6	3,0		
		7,7	7,7	2,1	2,4	2,7	3,3	4,0	4,6		
	T16	14 W	17,4	6,9	7,9	8,6	9,2	10,3	12,0	13,0	14,1
		2/14 W	32,5	11,1	13,4	15,2	16,3	18,8	21,4	23,7	25,6
		21 W	24,3	7,9	9,3	10,5	11,3	13,7	15,9	17,7	19,3
		2/21 W	46,7	12,9	15,7	17,8	20,0	24,5	28,7	32,3	35,4
		28 W	32,0	9,4	11,6	13,3	14,9	17,5	20,4	23,0	25,0
		2/28 W	61,3	15,4	19,3	22,9	26,3	31,6	37,6	42,6	46,9
		35 W	40,5	10,5	12,9	16,3	17,1	21,0	24,9	27,6	30,4
		2/35 W	76,9	16,6	21,6	26,0	29,6	37,7	45,2	51,1	56,7
		24 W	27,0	8,7	9,8	11,9	13,0	15,4	17,7	19,8	21,1
		2/24 W	51,2	14,8	18,1	21,2	24,4	28,9	33,4	37,6	41,1
		39 W	43,3	10,3	13,8	16,2	18,1	22,9	26,7	33,3	33,0
		2/39 W	86,0	17,5	23,7	28,9	34,0	42,5	51,4	58,1	64,5
		49 W	55,1	12,4	16,4	20,2	23,2	28,5	33,5	38,0	42,1
		2/49 W	109,8	20,6	28,2	35,9	41,6	52,5	62,8	73,0	80,9
		54 W	57,0	14,8	19,3	23,1	26,7	31,8	36,8	41,2	44,2
2/54 W	116,5	26,3	35,0	43,5	49,8	61,7	73,8	82,2	90,5		
80 W	90,4	17,3	24,7	30,9	36,3	45,0	53,9	61,3	67,8		
2/80 W	177,8	31,8	45,6	59,7	70,1	90,1	106,3	122,1	134,5		
	T26	1/18 W	19,3	7,1	8,1	9,2	10,3	11,6	13,6	15,0	15,9
		2/18 W	36,8	11,8	14,3	16,4	18,1	21,4	24,4	27,2	29,3
		1/36 W	37,1	9,0	11,1	13,2	15,3	19,0	22,5	25,1	27,4
		2/36 W	69,3	16,5	21,2	25,1	28,6	35,6	42,0	48,1	53,2
		1/58 W	53,8	12,1	16,1	19,5	22,3	27,6	32,7	36,9	41,1
		2/58 W	107,3	21,2	28,5	35,8	42,0	52,1	63,0	72,4	79,4
	TC-L/F	1/18 W	17,5	7,9	8,2	9,7	10,7	11,6	12,9	14,2	14,9
		2/18 W	32,9	13,1	15,1	16,0	18,0	20,9	24,0	25,9	28,0
		1/24 W	24,4	8,4	10,1	11,5	12,2	14,4	16,5	18,2	19,3
		2/24 W	46,8	13,0	16,5	19,6	21,9	26,4	30,3	34,0	37,0
		1/36 W	35,9	10,3	12,4	14,9	16,4	19,7	23,2	25,5	27,7
		2/36 W	70,5	16,1	21,2	25,8	30,0	36,6	43,6	48,6	53,8
		1/40 W	45,5	8,8	12,0	14,9	17,4	22,2	26,6	30,5	33,6
		2/40 W	88,2	17,3	23,4	29,4	34,6	43,8	53,1	60,4	67,1
		1/55 W	64,4	14,5	19,5	24,0	27,0	33,3	39,2	44,9	49,0
		2/55 W	125,1	25,8	35,8	44,7	51,2	64,4	75,8	86,1	94,8

DC [W] 70 %	DC [W] 100 %	Alimentatori / apparecchio
2,4	3,2	EMpowerX LED DALI / ARTSIGN C EW
2,4	3,2	EMpowerX LED DALI / ARTSIGN C ED
4,3	4,5	EMpowerX LED DALI / COMSIGN 150
4,2	4,5	EMpowerX LED DALI / CROSSIGN 110
4,2	4,5	EMpowerX LED DALI / CROSSIGN 110 ERI
5,2	5,5	EMpowerX LED DALI / CROSSIGN 160
5,2	5,5	EMpowerX LED DALI / CROSSIGN 160 ERI
10,1	10,5	EMpowerX LED DALI / CUBESIGN 210
2,1	2,4	EMpowerX LED DALI / ERGOSIGN LED
4,5	5,5	EMpowerX LED DALI / ECOSIGN LED IP 65
9,5	10,5	EMpowerX LED DALI / FREESIGN 300
4,3	4,5	EMpowerX LED DALI / PURESIGN 150
4,3	4,5	EMpowerX LED DALI / PURESIGN 150 ERI
3,8	4,9	EMpowerX LED DALI / RESCLITE C
5,8	7,7	EMpowerX LED DALI / SQUARESIGN 300
15,3	17,4	PCA 1 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
28,1	32,6	PCA 2 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
20,8	24,3	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
39,1	46,7	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
27,2	32,0	PCA 1 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
51,4	61,4	PCA 2 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
33,3	40,4	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
62,6	77,1	PCA 2 x 35/49 T5 EXCEL one4all lp xitec II
22,8	27,1	PCA 1 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
44,7	51,5	PCA 2 x 14/24 T5 EXCEL one4all lp xitec II
35,8	43,8	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
71,6	86,3	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
46,3	55,1	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
89,6	110,2	PCA 2 x 35/49 T5 EXCEL one4all lp xitec II
48,4	57,0	PCA 1 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
99,8	117,1	PCA 2 x 28/54 T5 EXCEL one4all lp xitec II
74,4	90,6	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
147,9	178,0	PCA 2 x 80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
17,3	19,4	PCA 1 x 18 T8 EXCEL one4all lp xitec II
32,2	37,0	PCA 2 x 18 T8 EXCEL one4all lp xitec II
32,8	35,3	PCA 1 x 36 T8 EXCEL one4all lp xitec II
58,6	69,6	PCA 2 x 36 T8 EXCEL one4all lp xitec II
44,6	54,1	PCA 1 x 58 T8 EXCEL one4all lp xitec II
88,0	108,5	PCA 2 x 58 T8 EXCEL one4all lp xitec II
15,7	17,7	PCA 1 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
30,6	33,1	PCA 2 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
20,8	24,6	PCA 1 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
40,6	47,1	PCA 2 x 18/24 TCL EXCEL one4all c xitec II
30,0	36,3	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
59,5	70,9	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
37,0	46,1	PCA 1 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
74,5	89,0	PCA 2 x 21/39 T5 EXCEL one4all lp xitec II
53,7	64,4	PCA 1 x 35/49/80 T5 EXCEL one4all lp xitec II
105,2	125,4	PCA 2 x 80 T5 EXCEL one4all lp xitec II



## Tabella fattore ballast/lumen

Livello luce di emergenza	Lampada	Potenza	AC power [100 %] 230 V/50 Hz								
			[VA]	DC [W] 5 %	DC [W] 10 %	DC [W] 15 %	DC [W] 20 %	DC [W] 30 %	DC [W] 40 %	DC [W] 50 %	DC [W] 60 %
	TC-S/E	1/11 W	15,2	6,4	7,5	8,2	8,6	9,8	11,2	12,4	13,0
		2/11 W	27,1	8,7	10,4	11,7	13,1	15,3	17,3	19,6	21,1
	TC-D/E	1/13 W	15,0	6,4	7,5	7,8	8,5	10,2	11,2	11,9	13,1
		2/13 W	27,7	9,1	11,0	12,6	14,0	16,3	18,1	21,0	21,0
	TC-D/T	1/18 W	20,2	7,0	8,5	10,0	11,1	12,8	14,2	15,6	16,8
		2/18 W	38,4	11,1	13,6	16,4	18,1	22,2	25,3	28,2	30,7
		1/26 W	27,9	8,7	10,5	12,4	13,6	15,9	18,5	20,4	22,2
		2/26 W	52,6	14,1	17,4	21,0	23,7	28,5	33,0	37,4	40,7
	TC-T/E	1/32 W	33,1	9,4	12,1	14,1	16,0	19,0	22,3	25,0	26,4
		2/32 W	57,9	14,5	19,7	24,5	28,1	34,4	40,0	44,6	47,9
		1/42 W	40,2	10,4	13,0	15,6	18,5	22,9	27,7	31,4	35,0
		2/42 W	74,9	15,4	21,8	27,4	31,8	40,5	48,5	55,6	60,1
	TC-DD	1/28 W	30,5	8,9	10,6	12,6	13,9	16,6	18,9	21,6	23,6

DC [W] 70 %	DC [W] 100 %	Alimentatori / apparecchio
14,4	15,3	PCA 1 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
23,0	27,0	PCA 2 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
13,9	15,0	PCA 1 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
24,1	27,8	PCA 2 x 11/13 TC EXCEL one4all xitec II
18,0	20,2	PCA 1 x 18 TC EXCEL one4all xitec II
33,5	37,5	PCA 2 x 18 TC EXCEL one4all xitec II
24,0	27,7	PCA 1 x 26-57 TC EXCEL one4all xitec II
45,0	52,7	PCA 2 x 26/32/42 TC EXCEL one4all xitec II
29,0	32,4	PCA 1 x 26-57 TC EXCEL one4all xitec II
51,7	58,3	PCA 2 x 26/32/42 TC EXCEL one4all xitec II
37,1	44,9	PCA 1 x 26-57 TC EXCEL one4all xitec II
65,2	74,5	PCA 2 x 26/32/42 TC EXCEL one4all xitec II
25,8	30,5	PCA 1 x 28 TC-DD EXCEL one4all xitec II






## Tecnica e tabelle


<b>Classi di isolamento</b>	251
<b>Tipi di protezione</b>	252
<b>Protezione antincendio</b>	254
<b>Protezione antideflagrante</b>	256
<b>Protezione da colpi di pallone</b>	258
<b>Tecnica degli ambienti controllati</b>	258
<b>Fusibili e carichi di circuiti</b>	260
<b>Resistenza dei materiali</b>	268
<b>Manutenzione di impianti illuminotecnici</b>	272
Condizioni dell'ambiente	273
Fattore di manutenzione del flusso luminoso (LLWF) e fattore di mortalità lampade (LÜF)	274
Tabella dei fattori di manutenzione apparecchi (LWF)	280
Tabella dei fattori di manutenzione locali (RWF)	280
Tabella delle ore di funzionamento	282




Le classi di isolamento definiscono gli accorgimenti adottati per proteggere dal contatto con parti sotto tensione. Queste classi sono fissate dalle norme EN 61140 e contrassegnate da simboli in conformità alle IEC 60417.

Gli apparecchi Zumtobel si suddividono nelle seguenti classi di isolamento:


 = **classe isolamento I**

 = **classe isolamento II**

 = **classe isolamento III**

### **Apparecchi in classe isolamento I**

Sono apparecchi destinati al collegamento con un conduttore di protezione.

Per la classe isolamento I non esiste un simbolo specifico. Spesso si usa quello che contrassegna la messa a terra .

Se non precisato diversamente, tutti gli apparecchi Zumtobel sono costruiti come minimo in classe isolamento I.

### **Apparecchi in classe isolamento II**

Gli apparecchi in classe isolamento II possiedono un isolamento di protezione ma non un collegamento a conduttore di protezione.

Nel programma Zumtobel gli apparecchi di questo tipo sono ad esempio quelli a tenuta stagna.

### **Apparecchi in classe isolamento III**

La classe isolamento III è riservata agli apparecchi che funzionano in bassa tensione (max. 50 Volt).

Nel programma Zumtobel sono quelli architettonici, ad esempio 2LIGHT MINI o MICROS-S.

I tipi di protezione descrivono le seguenti caratteristiche delle parti elettriche:

- Livello di protezione dal contatto diretto
- Livello d'isolamento dal penetrare di corpi estranei (polvere, sassi, sabbia etc.)
- Livello d'isolamento dal penetrare di acqua

Le norme EN 60598-1 definiscono due gradi protezione degli apparecchi:

- Grado di protezione da contatto e corpi estranei (prima cifra)
- Grado di protezione da acqua (seconda cifra)

Esempio IP23:

<b>IP</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
INGRESS PROTECTION		
<p>Protetto dall'entrata di corpi solidi di <math>\varnothing &gt; 12</math> mm (misura media). Impedito il contatto con dita e oggetti.</p>		
<p>Protetto dall'entrata di acqua che cade a qualsiasi angolatura fino a 60° dalla verticale. Non si devono verificare danneggiamenti (spruzzi d'acqua).</p>		

## Tipi di protezione degli apparecchi tecnici

### Protezione da corpi estranei, prima cifra

IP0X	non protetto da corpi estranei
IP1X	protetto da corpi estranei > 50 mm
IP2X	protetto da corpi estranei > 12 mm
IP3X	protetto da corpi estranei > 2,5 mm
IP4X	protetto da corpi estranei > 1 mm
IP5X	protetto da polvere (l'entrata di polvere non è esclusa)
IP6X	stagno alla polvere (la polvere non entra)

### Protezione da umidità, seconda cifra

IPX0	non protetto da umidità
IPX1	protetto da gocce d'acqua
IPX2	protetto da gocce d'acqua sotto i 15°
IPX3	protetto da spruzzi d'acqua fino a 60°
IPX4	protetto da spruzzi d'acqua in tutte le direzioni
IPX5	protetto da getti d'acqua
IPX6	protetto da inondazione
IPX7	protetto da immersione (specificando pressione e tempo)
IPX8	protetto da immersione permanente (con specifiche del produttore)



## Applicazioni per apparecchi a protezione aumentata

### Ambienti umidi

Cucine di cottura	IPX1	in generale vale:
Laboratori di fertilizzanti	IPX1	IPX5: in caso di pulizia con
Preparazione di foraggi	IPX1	getti d'acqua
Cucine industriali	IPX1	IPX4: nei reparti di risciacquo
Centri di cisterne	IPX1	
Autofficine	IP20	
Depositi di cereali	IPX1	
Celle frigorifere	IPX1	
Sale pompe	IPX1	
Laboratori di pulitura	IPX1	
Laboratori di lavaggio	IPX1	

### Ambienti bagnati

Cantine di vini e birre	IPX4	in generale vale:
Docce	IPX4	IPX5: in caso di pulizia con
Lavorazione di carni	IPX5	getti d'acqua
Impianti galvanici	IPX4	
Serre	IPX4	
Caseifici	IPX4	
Officine bagnate	IPX4	
Impianti di autolavaggio	IPX4	

### Aziende agricole

Cantine di vini e birre	IP44	in generale vale:
Docce	IP44	IPX5: in caso di pulizia con
Magazzini di fieno, mangimi, fertilizzanti etc.	IP44	getti d'acqua
Ambienti di allevamento	IP44	IP54+FF: in aziende a rischio
Stalle	IP44	incendio
Locali accessori alle stalle	IP44	

### Ambienti a rischio incendio

Ambienti di lavoro	IP50
Lavorazione del legno	IP50
Segherie	IP50
Lavorazione della carta	IP50
Industria tessile	IP50
Lavorazioni	IP50

### Strutture sportive

Palestre di badminton	IP20	apparecchi protetti da colpi di
Palestre di squash	IP20	pallone
Palestre di tennis	IP20	apparecchi protetti da colpi di
Palestre generiche e da ginnastica	IP20	pallone con rifrattore chiuso; massima apertura delle griglie 60 mm





### **Contrassegno degli apparecchi**


Sono da considerare i seguenti criteri:

- Posizione di funzionamento
- Infiammabilità dell'ambiente e del piano di fissaggio
- Distanze minime da materiali infiammabili


### **Apparecchi con il contrassegno**

Questo simbolo si riferisce alle temperature di superficie degli apparecchi. Le superfici esterne sulle quali si possono depositare (in caso di montaggio regolare) sostanze leggermente infiammabili come ad es. polvere o fibre, non devono superare determinate temperature.


Il contrassegno  è stato ritirato nel 1999. Una regolamentazione transitoria ha permesso di mantenerlo fino alla data 01.08.2005. Tuttavia dall'1.08.1998 ha validità il contrassegno  definito dalle norme EN 60598.

Il contrassegno  prevede durante il funzionamento regolare una temperatura massima di 90 °C sulle superfici orizzontali, di 115 °C al massimo in caso di guasto dell'alimentatore. Sulle superfici verticali non devono essere superati i 150 °C.

### **Apparecchi con il contrassegno**

Gli apparecchi con il contrassegno  sono destinati all'incasso in mobili. Quindi sono costruiti in maniera tale che in caso di guasto degli alimentatori non possano prendere fuoco i materiali poco o normalmente infiammabili (conf. DIN 4102), ad esempio gli spigoli dei mobili di legno. I materiali possono essere rivestiti, impiallacciati o verniciati.

### **Apparecchi con il contrassegno**

Gli apparecchi con il contrassegno  sono destinati al montaggio sopra o dentro mobili fatti con materiali di cui non è nota l'infiammabilità. Pertanto sono costruiti in maniera tale che durante il funzionamento regolare nessun piano di fissaggio o superficie adiacente dei mobili possa superare una temperatura di 95 °C.



### Gas, vapori e nebbie infiammabili

**Zona 0** Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi un'atmosfera a rischio esplosione.

**Zona 1** Area in cui è probabile che si formi occasionalmente un'atmosfera esplosiva.

**Zona 2** Area in cui si prevede che un'atmosfera esplosiva si formi di rado e che sia unicamente di breve durata.

### Polveri infiammabili

**Zona 20** Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

**Zona 21** Area in cui è probabile che si formi occasionalmente un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

**Zona 22** Area in cui non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di polvere combustibile o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

### Direttiva 94/9/CE

La direttiva comunitaria 94/9/CE disciplina i requisiti delle apparecchiature adatte ad essere installate in zone a rischio esplosione. La stessa direttiva definisce anche i «requisiti basilari di sicurezza» che devono possedere le apparecchiature antideflagranti.

I produttori di apparecchiature antideflagranti devono certificare un sistema di garanzia di qualità verificato da un istituto di controllo ufficiale.

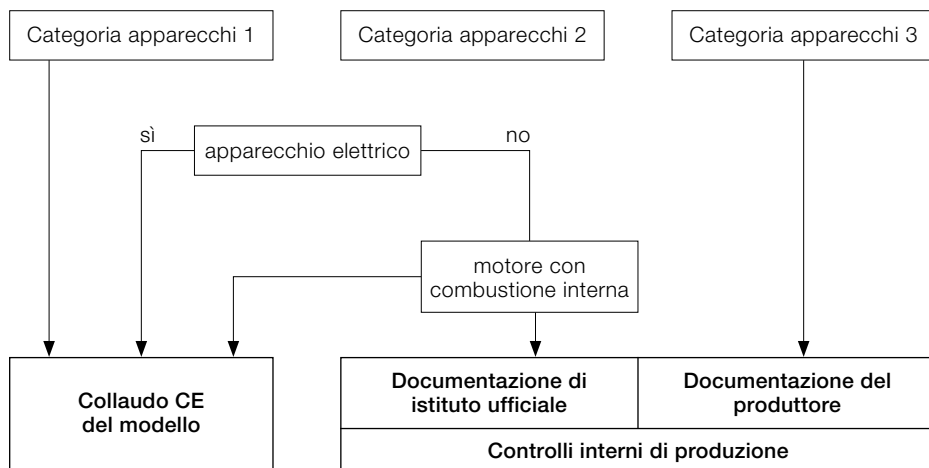
### Direttiva 99/92 CE (direttiva sul lavoro)

Altrettanto importante è la descrizione delle zone pericolose in ambienti di lavoro a rischio esplosione, con relativo profilo di sicurezza riguardante le «apparecchiature» utilizzate.

Dal momento che questa direttiva è redatta seguendo il «new approach» comunitario, si introduce anche in questo caso la dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore in abbinamento al marchio CE dei prodotti.

La spiegazione dettagliata della direttiva 94/9/CE è contenuta nel capitolo «Direttiva Comunitaria 94/9/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 23 marzo 1994». Dal primo di luglio del 2003 questo testo sostituisce tutte le precedenti disposizioni europee sulla protezione da esplosioni.

## Apparecchiature del gruppo 2 con potenziale fonte d'innesco



Requisiti basilari a tutela della sicurezza e salute

## Suddivisione delle temperature massime di superficie per le apparecchiature elettriche di classe 2

Classe di temperatura	Temperatura massima di superficie delle apparecchiature elettriche in °C	Temperatura d'innesco di materiali infiammabili in °C
T1	450	> 450
T2	300	> 300 ≥ 450
T3	200	> 300 ≥ 200
T4	135	> 200 ≥ 135
T5	100	> 100 ≥ 135
T6	85	> 85 ≥ 100



Le norme DIN VDE 0710-13 prevedono che gli apparecchi d'illuminazione destinati a strutture sportive debbano essere protetti dai colpi di pallone.

La palla che colpisce un apparecchio non può danneggiarlo in maniera tale che ne cadano pezzi. Nel collaudo eseguito a norma l'apparecchio in questione deve reggere 36 colpi di palla lanciata da tre direzioni a una velocità massima di 60 chilometri orari. La palla utilizzata ha le dimensioni di quella da pallamano.

Nella scelta dell'apparecchio d'illuminazione la griglia che lo protegge deve avere un reticolo adatto agli sport giocati: ovviamente sempre più piccolo dei tipi di palla usati, mai grande al punto tale che una palla possa rimanere incastrata nella griglia.

Nel programma Zumtobel gli apparecchi protetti da colpi di pallone si trovano nelle linee di prodotti MIREL T16 (apparecchio da incasso), MIRAL T16 (plafoniera), VALUEA e GRAFT (riflettori industriali).

## Tecnica degli ambienti controllati

### Compatibilità collaudata con ambienti controllati

CLEAN Advanced e CLEAN Supreme sono apparecchi collaudati dall'Istituto Fraunhofer di Stoccarda (D) in merito a:

- compatibilità con ambienti controllati (particelle emesse dagli apparecchi d'illuminazione)
- compatibilità igienica (disinfezione, requisiti elettrostatici, resistenza chimica).

### Dettagli sulla compatibilità con ambienti controllati

La direttiva tedesca VDI 2083 definisce una procedura standardizzata per tutte le apparecchiature usate in un ambiente controllato.

Il criterio comune agli apparecchi illuminanti e anche tutti gli altri tipi di apparecchiature ai fini della compatibilità con l'ambiente controllato è l'andamento nell'emissione di

particelle. Tutti gli standard internazionali utilizzano come criterio di classificazione la cosiddetta «emissione di particelle trasportate dall'aria». Il limite di ogni classe è dato dalla massima concentrazione ammessa per le particelle di una determinata dimensione.

### Come avviene il collaudo

Un determinato volume d'aria viene risucchiato con un'apposita sonda e convogliato in una camera di misurazione. Qui si rilevano e si definiscono le particelle contenute in quel volume d'aria.

Per classificare gli apparecchi d'illuminazione è determinante osservare se superano i corrispondenti valori limite. Solo se un valore limite non viene superato con una certezza di almeno il 95 %, l'apparecchio potrà essere classificato come idoneo all'impiego nella corrispondente categoria.

### Dettagli sulla compatibilità igienica

Oltre a misurare tecnicamente la concentrazione di particelle, è necessario certificare anche la **compatibilità igienica**. A tale scopo gli accertamenti del Fraunhofer Institut IPA includono esami e parametri aggiuntivi.

La compatibilità igienica prevede una serie di **requisiti legati al settore**: per esempio resistenza chimica, qualità delle superfici, andamento dei flussi d'aria oppure qualità elettrostatiche. Questi requisiti sono definiti fra l'altro nei seguenti **regolamenti**:

### Normative

#### Generali

- Classificazione della purezza dell'aria – camere pulite e zone annesse – conf. DIN EN ISO 14644-1 (il Federal Standard 209 è stato ritirato)
- Tecnica dell'ambiente controllato e compatibilità di strutture per camere pulite VDI 2083
- EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group)

#### Applicazioni industriali

- GMP Guidelines (Good Manufacturing Practice) – settore farmaceutico
- FDA (Food and Drug Administration) – settore farmaceutico e alimentare
- Legge sui prodotti medicali
- Disciplina dei medicinali nella UE – regolamento sulle corrette pratiche produttive, fascicolo 4 – (industria farmaceutica e cosmetica)
- HACCP (ordinamento sull'igiene alimentare) – settore alimentare

### Applicazioni ospedaliere:

- VDI 2167 Strutture tecniche di ospedali
- DIN 1946-4 – Tecnica delle camere pulite, parte 4 (impianti di climatizzazione negli ospedali)

### Sistemi di flusso d'aria negli ambienti controllati

Uno dei criteri basilari per stabilire i requisiti delle apparecchiature destinate agli ambienti controllati è il tipo di sistema di flusso d'aria. CLEAN è un apparecchio d'illuminazione costruito per tutte le categorie di ambienti controllati con **flusso a turbolenza mista**. In questo sistema, uno dei più diffusi, l'aria primaria viene condotta nell'ambiente in modo turbolento, creando così una costante rarefazione che la «pulisce». In base alla classificazione GMP (Good Manufacturing Practice), questo sistema di flusso d'aria permette di realizzare ambienti controllati delle classi da C ad E nonché delle classi ISO da 6 a 9.

Un sistema di costruzione più complicata è quello del **flusso forzato senza turbolenza**. Gli ambienti controllati così costruiti, chiamati «laminar flow», permettono di impiegare per l'illuminazione solo supporti singoli, tali da disturbare il meno possibile la direzione del flusso d'aria. Il sistema «laminar flow» garantisce il minimo della contaminazione ed inoltre elimina qualsiasi particella di sporcizia con estrema rapidità e precisione. Gli ambienti controllati dove si applica questo tipo di flusso d'aria sono quelli delle classi ISO da 1 a 6 e delle classi GMP A e B.



**Valori di scatto dei fusibili automatici**

Caratteristiche di apertura	Corrente di apertura
B (flink)	corrente nominale da 3 a 5 volte superiore
C	corrente nominale da 5 a 10 volte superiore

Per il funzionamento degli apparecchi d'illuminazione si raccomandano fusibili automatici di tipo C. In caso di protezioni pluripolari i valori andranno ridotti del 20 % secondo quanto specificato dai produttori. I valori delle tabelle si riferiscono all'accensione simultanea in tensione di rete  $U_N = 230 \text{ V}$ .

Nota: i dati qui elencati sono solo valori orientativi che in singoli casi possono divergere. Pertanto si tenga conto della serie e del modello concreto nonché del numero reale di alimentatori per ogni apparecchio d'illuminazione. Nel caso di lampade a ioduri metallici, la corrente di accensione aumenta a causa del superamento della fase di accensione. In caso di allacciamento a fusibili automatici di tipo B, per evitare che questi scattino erroneamente è opportuno non caricare i trasformatori fino a raggiungere il valore nominale.

**Carico di fusibili automatici per lampade a ioduri metallici – numero massimo di EVG consigliato per ogni fusibile**

EVG per lampade a ioduri metallici HIT/HIT-DE/HIE e HIT-CE/HIT-TC-C<sup>2</sup>E/HIT-DE-CE/HIE-CE non dimmerabili (serie TRIDONIC PCI):

	<b>C10</b>	<b>C13</b>	<b>C16</b>	<b>C20</b>	<b>B10</b>	<b>B13</b>	<b>B16</b>	<b>B20</b>
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/20 W HI	24	33	42	48	12	15	19	19
1/35 W HI	16	22	28	32	8	10	13	13
1/70 W HI	10	18	26	30	6	10	13	13
1/150 W HI	7	14	20	20	4	6	7	7

## Carico di fusibili automatici per lampade fluorescenti e compatte con EVG – numero massimo di EVG consigliato per ogni fusibile

EVG per lampade fluorescenti T16 non dimmerabili  
(modello TRIDONIC PC T5 PRO):

	C10	C13	C16	C20	B10	B13	B16	B20
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/14 W T16	46	80	80	140	23	40	40	70
2/14 W T16	46	80	80	140	23	40	40	70
3/14 W T16	30	46	50	64	15	23	25	32
4/14 W T16	30	46	50	64	15	23	25	32
1/21 W T16	46	80	86	98	23	40	43	49
2/21 W T16	46	78	80	100	23	39	40	50
1/28 W T16	44	78	80	90	22	39	40	45
2/28 W T16	18	28	30	36	9	14	15	18
1/35 W T16	46	80	80	140	23	40	40	70
2/35 W T16	20	30	30	44	10	15	15	22
1/24 W T16	46	80	80	140	23	40	40	70
2/24 W T16	30	50	50	64	15	25	25	32
1/39 W T16	30	40	50	60	15	20	25	30
2/39 W T16	18	28	30	36	9	14	15	18
1/54 W T16	30	46	50	80	15	23	25	40
2/54 W T16	14	20	24	30	7	10	12	15
1/49 W T16	30	46	50	58	15	23	25	29
2/49 W T16	18	28	30	36	9	14	15	18
1/80 W T16	18	28	30	36	9	14	15	18



EVG per lampade fluorescenti T16 dimmerabili Basic/dimmerabili  
DALI (serie TRIDONIC PCA T5 ECO/PCA T5 EXCEL one4all):

	<b>C10</b>	<b>C13</b>	<b>C16</b>	<b>C20</b>	<b>B10</b>	<b>B13</b>	<b>B16</b>	<b>B20</b>
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/14 W T16	30	50	70	80	15	25	35	40
2/14 W T16	22	32	44	50	11	16	22	25
3/14 W T16	16	26	34	42	8	13	17	21
4/14 W T16	16	24	34	38	8	12	17	19
1/21 W T16	30	50	70	76	15	25	35	38
2/21 W T16	22	32	44	50	11	16	22	25
1/28 W T16	32	50	72	80	16	25	36	40
2/28 W T16	16	22	30	34	8	11	15	17
1/35 W T16	32	50	70	80	16	25	35	40
2/35 W T16	16	22	30	34	8	11	15	17
1/24 W T16	22	32	44	50	11	16	22	25
2/24 W T16	22	32	46	52	11	16	23	26
1/39 W T16	22	32	44	50	11	16	22	25
2/39 W T16	14	22	28	34	7	11	14	17
1/54 W T16	22	32	44	50	11	16	22	25
2/54 W T16	14	22	28	34	7	11	14	17
1/80 W T16	10	20	30	30	5	10	15	15

EVG per lampade fluorescenti T26 non dimmerabili  
(serie TRIDONIC PC E011/PC T8 PRO):

	<b>C10</b>	<b>C13</b>	<b>C16</b>	<b>C20</b>	<b>B10</b>	<b>B13</b>	<b>B16</b>	<b>B20</b>
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/18 W T26	46/46	80/80	104/140	110/140	23/23	40/40	52/70	55/70
2/18 W T26	30/44	46/80	68/140	84/140	15/22	23/40	34/70	42/70
3/18 W T26	32/-	46/-	66/-	80/-	16/-	23/-	33/-	40/-
4/18 W T26	20/-	30/-	40/-	44/-	10/-	15/-	20/-	22/-
1/36 W T26	32/46	48/80	70/140	84/140	16/23	24/40	35/70	42/70
2/36 W T26	20/20	30/30	40/42	44/44	10/10	15/15	20/21	22/22
1/58 W T26	32/32	46/46	66/66	80/80	16/16	23/23	33/33	40/40
2/58 W T26	14/14	20/20	26/26	30/30	7/7	10/10	13/13	15/15

EVG per lampade fluorescenti T26 dimmerabili Basic/dimmerabili DALI (serie TRIDONIC PCA T8 ECO/PCA T8 EXCEL one4all):

	<b>C10</b>	<b>C13</b>	<b>C16</b>	<b>C20</b>	<b>B10</b>	<b>B13</b>	<b>B16</b>	<b>B20</b>
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/18 W T26	30	50	80	80	15	25	40	40
2/18 W T26	20	30	40	46	10	15	20	23
3/18 W T26	12	18	24	30	6	9	12	15
4/18 W T26	12	16	24	28	6	8	12	14
1/30 W T26	30	50	70	76	15	25	35	38
2/30 W T26	10	20	30	30	5	10	15	15
1/36 W T26	30	50	70	76	15	25	35	38
2/36 W T26	10	20	30	30	5	10	15	15
1/58 W T26	20	30	40	46	10	15	20	23
2/58 W T26	10	20	30	30	5	10	15	15

EVG per lampade fluorescenti compatte TC-L dimmerabili Basic/dimmerabili DALI (serie TRIDONIC PCA TCL ECO/PCA TCL EXCEL one4all):

	<b>C10</b>	<b>C13</b>	<b>C16</b>	<b>C20</b>	<b>B10</b>	<b>B13</b>	<b>B16</b>	<b>B20</b>
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/18 W TC-L	52	56	64	96	26	28	32	48
2/18 W TC-L	52	56	64	96	26	28	32	48
1/24 W TC-L	52	56	64	96	26	28	32	48
2/24 W TC-L	20	26	32	40	10	13	16	20
1/36 W TC-L	30	50	70	76	15	25	35	38
2/36 W TC-L	10	20	30	30	5	10	15	15
1/40 W TC-L	30	50	70	76	15	25	35	38
2/40 W TC-L	10	20	30	30	5	10	15	15
1/55 W TC-L	20	30	40	46	10	15	20	23
2/55 W TC-L	10	14	18	20	5	7	9	10
1/80 W TC-L	10	20	30	30	5	10	15	15



EVG per lampade fluorescenti compatte TC-L non dimmerabili  
(serie TRIDONIC PC PRO FSD):

	<b>C10</b>	<b>C13</b>	<b>C16</b>	<b>C20</b>	<b>B10</b>	<b>B13</b>	<b>B16</b>	<b>B20</b>
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/18 W TC-L	30	50	80	80	15	25	40	40
2/18 W TC-L	30	50	80	80	15	25	40	40
1/24 W TC-L	30	50	80	80	15	25	40	40
2/24 W TC-L	30	50	80	80	15	25	40	40
1/36 W TC-L	80	80	80	100	40	40	40	50
2/36 W TC-L	20	30	40	40	10	15	20	20
1/40 W TC-L	30	50	80	80	15	25	40	40
2/40 W TC-L	14	20	26	30	7	10	13	15
1/55 W TC-L	20	30	40	40	10	15	20	20
2/55 W TC-L	10	14	20	22	5	7	10	11
1/80 W TC-L	18	28	30	36	9	14	15	18

## Carico di fusibili automatici per lampade fluorescenti e compatte con EVG – numero massimo di EVG consigliato per ogni fusibile

EVG per lampade fluorescenti compatte TC-DEL/TEL non dimmerabili (serie TRIDONIC PC PRO):

	C10	C13	C16	C20	B10	B13	B16	B20
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/13 W TC-DEL/TC-TEL	80	80	80	100	40	40	40	50
2/13 W TC-DEL/TC-TEL	80	80	80	100	40	40	40	50
1/18 W TC-DEL/TC-TEL	80	80	80	100	40	40	40	50
2/18 W TC-DEL/TC-TEL	30	50	80	80	15	25	40	40
1/26 W TC-DEL/TC-TEL	30	50	80	80	15	25	40	40
2/26 W TC-DEL/TC-TEL	32	50	80	80	16	25	40	40
1/32 W TC-TEL	30	50	80	80	15	25	40	40
2/32 W TC-TEL	16	22	30	44	8	11	15	22
1/42 W TC-TEL	30	50	80	80	15	25	40	40
2/42 W TC-TEL	16	22	30	44	8	11	15	22
1/57 W TC-TEL	20	30	30	44	10	15	15	22

EVG per lampade fluorescenti compatte TC-DEL/TEL dimmerabili Basic / dimmerabili DALI (serie TRIDONIC PCA ECO/PCA EXCEL one4all):

	C10	C13	C16	C20	B10	B13	B16	B20
mm <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5	1,5	2,5
1/13 W TC-DEL/TC-TEL	40	60	80	80	20	30	40	40
2/13 W TC-DEL/TC-TEL	28	40	60	64	14	20	30	32
1/18 W TC-DEL/TC-TEL	30	50	70	76	15	25	35	38
2/18 W TC-DEL/TC-TEL	22	32	46	68	11	16	23	34
1/26 W TC-DEL/TC-TEL	30	50	70	76	15	25	35	38
2/26 W TC-DEL/TC-TEL	22	32	46	56	11	16	23	28
1/32 W TC-TEL	26	38	50	58	13	19	25	29
2/32 W TC-TEL	10	18	24	28	5	9	12	14
1/42 W TC-TEL	26	38	50	58	13	19	25	29
2/42 W TC-TEL	10	18	24	28	5	9	12	14



### Carico di fusibili automatici per lampade a bassa tensione – numero massimo di trasformatori consigliato per ogni fusibile

Trasformatori magnetici per lampade a bassa tensione QT/QR/QR-CB(C) (serie TRIDONIC TMBx/OMTx):

Potenza	C10	C16	B10	B16
20 W	58	93	29	46
35 W	41	65	20	32
50 W	21	35	10	17
70 W	15	24	7	12
80 W	14	22	7	11
105 W	8	13	4	6
150 W	4	6	2	3
210 W	2-3	4-5	1	2
300 W	1-2	2-3	n.c.	1

n.c. = non consigliato

Trasformatori magnetici per lampade a bassa tensione QT/QR/QR-CB(C) (serie TRIDONIC OGT):

Potenza	C10	C16	B10	B16
250 W	3-4	5-6	1-2	2-3
300 W	2	3-4	1	1-2
500 W	1	1-2	n.c.	n.c.

n.c. = non consigliato

Trasformatori magnetici per lampade a bassa tensione QT/QR/QR-CB(C) (serie TRIDONIC TMAx/TMDx):

Potenza	C10	C16	B10	B16
20 W	42	67	21	33
35 W	35	56	17	28
40 W	26	43	13	21
50 W	23	37	11	18
60 W	21	33	10	16
70 W	16	26	8	13
80 W	13	21	6	10
105 W	9	14	4	7

## Carico di fusibili automatici per downlights e faretti LED – numero massimo di apparecchi consigliato per ogni fusibile

Nel catalogo online di Zumtobel sono elencati i tipi di fusibili automatici e il corrispondente numero massimo di apparecchi. In calce alle tabelle si trovano anche i dati di corrente di accensione e durata impulsi degli apparecchi LED.

Le informazioni sui dispositivi di protezione dei conduttori le trovate per ogni prodotto su: [zumtobel.com/it-it/prodotti](http://zumtobel.com/it-it/prodotti)



**ZUMTOBEL**  
Vai alla linea prodotti PANOS INFINITY

Nr. articolo 60 813 794

---

**PANOS I+ E200LF 25W LED930 LDO WH**

Nr. articolo 60 813 794

---

RIASSUNTO
SCHEDA TECNICA
FOTOMETRIA
QUICKCALL
DOWNLOADS

**RIASSUNTO**




eco<sup>+</sup> 

**DATI PRODOTTO**

**Tipo** PANOS I+ E200LF 25W LED930 LDO WH

**Nr. articolo** 60 813 794

**Numero EAN** 402431864292

**Lampade** 1 x LED\_2700\_9K / 25W

**Flusso luminoso totale degli apparecchi** 2611 lm

**Efficienza apparecchio** 104 lm/W

**Durata utile** 50000h L70 a 25°C

**Indice di resa cromatica min.** 90

**Temperatura** 3000 Kelvin

**Tolleranza colore (MacAdam)** 3

**Reattore** 1 x 06818676 LED CONV PCB 40W LDE PAN INF TQ18V1.36

**Fusibile automatico** Numero con 810: 17 pz.

**Potenza impegnata** Numero con 816: 37 pz.  
Numero con 825: 42 pz.  
Numero con C10: 38 pz.  
Numero con C16: 45 pz.

**Potenza in standby** Numero con C20: 56 pz.  
Numero con C25: 70 pz.

**Dimming**

**Categoria di manutenzione** Corrente d'accensione 20 A  
Durata impulso: 170 us


**Descrizione prodotto**

-  Immagine prodotto
-  Descrizione prodotto
-  Cataloghi

**Dati progetto**

-  Fotometria LDT
-  Fotometria IES
-  88 - Trasparenza ad hoc/CALC
-  89 - Installamento a DALI ux
-  90 - Installamento a Pelus
-  Scheda tecnica
-  Dati fotometrici
-  Scheda tecnica comparata
-  Fusibili automatici
-  Etichetta degli apparecchi con EIAVO 8X40X58
-  Disegno CAD 3D
-  Disegno CAD 3D
-  File BIM 3D Revit
-  Dichiarazione ambientale del prodotto (EPD)

**Handling**

-  34 - Scizzo misure
-  Istruzioni di montaggio

**Seleziona tutto**

**Azzera**

1. Cliccare sul TQ1

© 2014 Zumtobel Lighting GmbH
8 anni di garanzia regenerative su [www.zumtobel.com/energy](http://www.zumtobel.com/energy)



Non esiste al mondo un materiale che resista in assoluto a tutti gli agenti chimici.

Le reazioni infatti sono delle più disparate e riempiono interi libri di tabelle sulla resistenza.

Quando si valuta un potenziale di pericolo, bisogna tenere in conto non solo il grado di saturazione delle sostanze chimiche ma anche la temperatura ambiente con cui interagiscono.

Le tabelle qui riportate vi forniscono solo una sintesi sommaria delle applicazioni più tipiche e delle sostanze chimiche più frequenti.

Per domande specifiche o dubbi sono a disposizione gli specialisti di Zumtobel.

### Qualità particolari

	PC	PMMA	CHEMO	Poliestere
Codice IK	08	03	07	03
Resistenza UV	+ **	++	++	++
Resistenza all'urto	6 Nm	0,2 Nm	4 Nm	0,35 Nm
Resistenza all'usura	+ *	++	++	++
Assenza di silicone	sì	sì	sì	sì
Assenza di alogeni	sì	sì	sì	sì
Compatibilità International Food Standards (IFS)	sì	sì	sì	sì
Collaudo filo incandescente	850 °C	650 °C	850 °C	850 °C
Termoresistenza delle plastiche	130 °C	90 °C*	122 °C	
Infiammabilità conf. UL94 (ISO 60695)	V2	HB	HB	HB
Grado di trasmissione UV	89 %	91 %	89 %	

\* per il PC stabilità limitata agli UV \*\* stabilizzato agli UV

### Materiali consigliati per le applicazioni

	PC	PMMA	CHEMO
<b>Ambienti umidi</b>			
Cucine di cottura	•	•	•
Cantine umide	–	•	••
Preparazione di foraggi	•	•	•
Cucine industriali	•	•	•

•• altamente consigliabile • idoneo – non idoneo

-> continua alla prossima pagina

\* con chiusure di plastica e molle speciali per fissaggio al soffitto (su richiesta)

	PC	PMMA	CHEMO
<b>Ambienti bagnati</b>			
Cantine di vini e birre	•	•	•
Birrifici	–	•	••
Cantine vitivinicole (botti trattate con zolfo)	–	••	••
Sale pompe bagnate	•	•	•
Lavorazione di carni	–	•	••
Impianti galvanici (attenzione: non usare V2A)	–	•*	•*
Serre	•	•	•
Caseifici	–	••	••
Latterie	–	•	•
Impianti di autolavaggio	–	•	•
Ambienti o reparti con impianti di bagni e lavaggi	•	•	•
Cabine doccia e bagni	•	•	•
Bagni termali o salini	•	•	•
<b>Aziende agricole</b>			
Preparazione di mangimi e foraggi	•	•	•
Serre	•	•	•
Magazzini di fieno, mangimi, fertilizzanti etc.	••	•	•
Ambienti di allevamento (stalle)	–	••	•
<b>Ambienti a rischio incendio (FF solo con la versione EVG)</b>			
Lavorazione del legno	•	•	•
Lavorazione della carta	–	••	•
Industria tessile	–	••	•
Laboratori teatrali	•	•	•
Ambienti di asciugatura	•	•	•
Garages	•	•	•
Garages interrati	•	•	•
Parcheggi chiusi	•	•	•
Box auto	•	•	•
Depositi di autoveicoli	•	•	•
<b>Impianti all'aperto</b>			
Impianti su rampe (sotto tettoie)	•	•	•
Portoni d'accesso (sotto tettoie)	•	•	•
Binari ferroviari coperti da tettoie	•	•	•
Distributori di carburante coperti da tettoie	•	•	•
Tettoie	•	•	•



## Resistenza chimica dei materiali

	PC	PMMA	CHEMO	Poliestere
Acetone	–	–	•	–
Acido acetico fino al 5 %	•	•	•	•
Acido acetico fino al 30 %	•	–	–	•
Acido bromico	–	–	–	–
Acido cloridrico (HCl) < 20 %	•	•	•	•
Acido cloridrico (HCl) > 20 %	•	•	–	•
Acido per accumulatori	•	•	•	•
Acido solfidrico	•	•	•	•
Acido solforico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) < 50 %	•	•	•	•
Acido solforico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) < 70 %	•	•	–	•
Acido solforico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) > 70 %	–	–	–	–
Acido solforico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) > 98 %	–	–	–	–
Acido solforoso fino al 5 %	–	•	•	•
Acqua fino a 60 °C	•	•	•	•
Acqua marina	•	•	•	•
Acqua ossigenata fino al 40 %	•	•	•	–
Acqua ossigenata oltre il 40 %	•	–	•	–
Acqua saponata	•	•	•	•
Ammoniaca 25 %	–	•	•	•
Anidride carbonica	•	•	•	•
Anilina	–	–	–	–
Benzina (solvente)	•	•	•	•
Benzina normale	•	–	•	•
Benzina super	–	–	•	•
Benzolo	–	–	•	–
Birra	•	•	•	•
Calce	•	•	•	•
Chetone	–	–	•	–
Clorofenolo	–	–	–	–
Cloroformio	–	–	•	–
Cloruro di metilene	–	–	•	–
Cresolo	–	–	–	–
Diossano	–	–	•	•
Etanolo < 30 %	•	•	•	•
Etanolo > 30 %	•	–	•	•

• resistente  
– non resistente



	PC	PMMA	CHEMO	Poliestere
Etere	–	–	•	•
Etere di petrolio	•	•	•	•
Etilacetato	–	–	•	–
Fenolo	–	–	–	–
Gasolio	–	•	•	•
Glicerina	•	•	•	•
Glicolo	•	•	•	•
Glysantin®	•	•	•	•
Grassi: animali	–	•	•	•
Grassi: minerali	–	•	•	•
Grassi: vegetali	–	•	•	•
Idrocarburi alifatici	•	•	•	•
Idrocarburi aromatici	–	–	•	•
Isopropanolo	•	–	•	•
Lisciva sintetica	•	•	•	•
Metanolo	–	–	•	–
Monossido di carbonio	•	•	•	•
Nafta	–	•	•	•
Olio di trementina	•	•	•	•
Olio diesel, petrolio	•	•	•	•
Olio silconico	•	•	•	•
Piridina	–	–	•	–
Potassa caustica 30 %	–	•	•	–
Sangue	•	•	•	•
Soda	•	•	•	•
Soluz. di soda caustica dal 20 %	–	–	–	–
Soluz. di soda caustica fino al 10 %	•	•	–	•
Soluz. di soda caustica fino al 20 %	•	•	–	•
Soluzione di sodio 2 %	–	•	•	•
Soluzione di sodio 10 %	–	•	•	–
Soluzione salina	•	•	•	•
Tetracloruro di carbonio	–	–	•	•
Toluene	–	–	•	–
Tricloreetano	–	–	•	•
Xylene	–	–	•	–

• resistente  
– non resistente

Le indicazioni sono valide rispettando le seguenti condizioni: la sostanza chimica riportata nella tabella deve essere una materia prima e non parte di un composto chimico. Temperatura ambiente di 22 °C.



Oggigiorno la manutenzione di un impianto illuminotecnico è cruciale ai fini dei suoi costi.

La formula (1) dice che volendo avere un livello d'illuminazione  $E_m = 500$  lx, con il fattore di manutenzione standard  $WF = 0,67$  l'illuminamento dell'impianto nuovo dovrà essere pari a  $E_{\text{nuovo}} = 750$  lx.

$E_m$ : maintained illuminance = valore di illuminamento mantenuto

$$(1) \quad E_m = E_{\text{nuovo}} \times WF$$

#### **Vantaggio di un WF alto**

- Meno costi d'investimento in apparecchi
- Meno costi di energia

#### **Vantaggio di un WF basso**

- Costi di manutenzione ridotti
- Intervalli di manutenzione più lunghi

Nota: con un fattore di manutenzione basso si può mantenere costante l'illuminamento dimmerandolo al valore mantenuto, in modo da risparmiare energia (Maintenance Control).

### **Il fattore di manutenzione è formato da 4 elementi**

$$(2) \quad WF = LLWF \times LÜF \times LWF \times RWF$$

Tutti i fattori descrivono un calo di illuminamento. Il massimo è sempre 1, ossia il valore corrispondente ad un impianto nuovo. Per il periodo che intercorre tra un intervento di manutenzione e l'altro bisogna stabilire in che misura i diversi fattori contribuiscano a questo calo di illuminamento.

#### **Elementi del fattore di manutenzione**

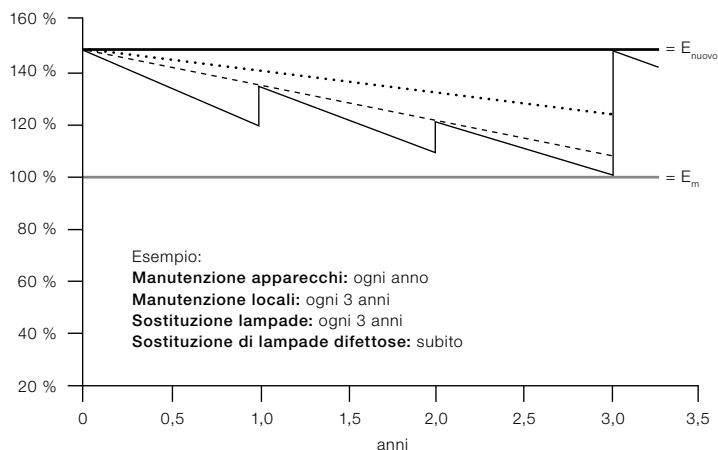
- Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampade LLWF
- Fattore di manutenzione della mortalità delle lampade LÜF
- Fattore di manutenzione degli appar. LWF
- Fattore di manutenzione dei locali RWF

#### **Possibilità di migliorare il fattore di manutenzione**

- Sostituire le lampade prima che abbiano raggiunto la fine del loro ciclo di vita (LLWF/LÜF ↗)
- Sostituire immediatamente le lampade non appena sono difettose (LÜF = 1)
- Utilizzare apparecchi chiusi (LWF ↗)
- Pulire più spesso i locali (RWF ↗)

#### **Motivi del calo di illuminamento**

- Invecchiamento delle lampade
- Guasto delle lampade
- Apparecchi che si sporcano
- Locali che si sporcano



## Condizioni dell'ambiente

Se non si conosce la destinazione si possono adottare i valori standard qui riportati. Le tabelle che seguono aiutano però a determinare i fattori di manutenzione esatti seguendo la formula (2).

Condizioni ambiente	Cicli di manutenzione consigliati	Luoghi di lavoro	Fattore di manutenzione di riferimento
Molto pulito (MP)	3 anni	Ambienti controllati Centri di calcolo Assemblaggio di componenti Elettroniche	0,80
Pulito (P)	3 anni	Uffici Scuole	0,67
Normale (N)	2 anni	Negozi Laboratori Ristoranti Magazzini Capannoni di assemblaggio	0,57
Sporco (S)	1 anno	Acciaierie Impianti chimici Fonderie Saldature Molature Lavorazione del legno	0,50

Conf. CIE - pubblicazione 97,  
 «Maintenance of indoor electric lighting systems», aggiornamento 2005



### Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampade (LLWF) e fattore mortalità lampade (LÜF)

Lampade		Durata di funzionamento in ore						
		100	500	1000	1500	2000	4000	6000
<b>Lampada alogena</b> CIE97:2005	LLWF	1,00	0,99	0,97		0,95		
	LÜF	1,00	1,00	0,78		0,50		
<b>Lampada fluorescente trifosforo T26 (VVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
	LÜF	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97
<b>Lampada fluorescente trifosforo T26 (EVG)</b> ZVEI 2005/CIE97:2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99
<b>Lampada fluorescente trifosforo T26 (EVG) long life</b> Philips MASTER TL-D Xtreme (long life)	LLWF	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Lampada fluorescente trifosforo T26 (EVG) long life</b> AURA Ultimate LL (long life)	LLWF	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,97
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Lampada fluorescente trifosforo T16 (EVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99
<b>Lampada fluorescente trifosforo T16 (EVG) long life</b> AURA SUPREME T5 HO LL (long life)	LLWF	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,96	0,95
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Lampada fluorescente compatta</b> CIE97:2005	LLWF	1,00	0,98	0,97		0,94	0,91	0,89
	LÜF	1,00	0,99	0,99		0,98	0,97	0,94
<b>Lampada fluorescente compatta TC-S, TC-D, TC-T 5-26 W (VVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,98	0,97	0,95	0,93	0,86	0,83
	LÜF	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95
<b>Lampada fluorescente compatta TC-SEL, TC-TEL 5-42 W (EVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,98	0,96	0,94	0,93	0,87	0,84
	LÜF	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97
<b>Lampada fluorescente compatta TC-DEL 10-26 W (EVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,87	0,85
	LÜF	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97
<b>Lampada fluorescente compatta TC-L 18-36 W (VVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,92	0,90
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99
<b>Lampada fluorescente compatta TC-L 18-80 W (EVG)</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,97	0,94	0,93
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99

Valori secondo i dati dei produttori lampade, gennaio 2008, conf. CIE97:2005

Technical Report «Guide on the Maintenance of Indoor Electric Lighting Systems» 2<sup>nd</sup> edition e pubblicazione ZVEI «Ciclo di vita di lampade a scarica per l'illuminazione», novembre 2005.

I dati di lampade di altre marche o modelli vanno richiesti direttamente al relativo produttore.

Si presuppone l'utilizzo di alimentatori di tecnologia moderna.

La frequenza di accensione ha un effetto importante sul fattore mortalità lampade (LÜF).

Quasi tutti i dati si basano sul ritmo di accensione normato di 3 ore conf. IEC (2,75 h ON, 0,25 h OFF).

8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000	24000	30000	35000	40000	45000
0,93	0,92	0,92	0,91									
0,95	0,93	0,83	0,60									
0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,90						
0,98	0,98	0,97	0,95	0,90	0,75	0,50						
0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,90
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,90	0,70
0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,91	0,91
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89				
0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,91	0,80	0,50				
0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88
1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98
0,87	0,85											
0,86	0,50											
0,80	0,78											
0,81	0,60											
0,82	0,80	0,79										
0,93	0,76	0,55										
0,82	0,80	0,79	0,78									
0,96	0,91	0,80	0,60									
0,89	0,88	0,88	0,88									
0,98	0,95	0,86	0,62									
0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89						
0,98	0,98	0,96	0,95	0,90	0,75	0,50						



### Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampade (LLWF) e fattore mortalità lampade (LÜF)

Lampade		Durata di funzionamento in ore						
		100	500	1000	1500	2000	4000	6000
<b>Lampada a ioduri metallici ceramica (50–150 W)</b> CIE97:2005	LLWF	1,00	0,95	0,87		0,75	0,72	0,68
	LÜF	1,00	0,99	0,99		0,98	0,98	0,98
<b>Lampada a ioduri metallici ceramica</b> Philips CDM-T 70 W/Elite	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,91	0,87
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Lampada a ioduri metallici ceramica</b> Osram HCI-T 150 W/WDL PB	LLWF	1,00	0,93	0,88	0,87	0,86	0,80	0,77
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98
<b>Lampada a ioduri metallici ceramica</b> Osram HCI 250 W PB	LLWF	1,00	0,96	0,92	0,91	0,90	0,87	0,84
	LÜF	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,94	0,90
<b>Lampada a ioduri metallici quarzo (250/400 W)</b> CIE97:2005	LLWF	1,00	0,98	0,95		0,90	0,87	0,83
	LÜF	1,00	0,99	0,99		0,98	0,97	0,92
<b>Lampada a ioduri metallici quarzo</b> Osram HQI-E 250 W/D	LLWF	0,99	0,98	0,92	0,88	0,85	0,80	0,75
	LÜF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,91	0,86
<b>Lampada a ioduri metallici quarzo</b> Osram HQI-E 400 W/D	LLWF	1,00	0,97	0,93	0,88	0,85	0,80	0,78
	LÜF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,91	0,86
<b>Lampada a ioduri metallici quarzo</b> Osram HQI-BT 400 W/N	LLWF	1,00	0,97	0,92	0,87	0,83	0,77	0,73
	LÜF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,95	0,91	0,86
<b>Lampada a ioduri metallici quarzo</b> Philips HPI-T Plus 250/400 W	LLWF	1,00	0,98	0,96	0,93	0,92	0,86	0,83
	LÜF	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
<b>Lampada a vapori di sodio 50/70 W</b> ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,93	0,90
	LÜF	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96
<b>Lampada a vapori di sodio 150–400 W</b> (flusso luminoso standard) ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,93	0,92
	LÜF	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97
<b>Lampada a vapori di sodio 150–400 W</b> (flusso luminoso aumentato) ZVEI 2005	LLWF	1,00	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98
<b>Lampada a vapori di sodio</b> Philips SON(-T) PIA Plus 100–400 W	LLWF	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99

Valori secondo i dati dei produttori lampade, gennaio 2008, conf. CIE97:2005

Technical Report «Guide on the Maintenance of Indoor Electric Lighting Systems» 2<sup>nd</sup> edition e pubblicazione ZVEI «Ciclo di vita di lampade a scarica per l'illuminazione», novembre 2005.

I dati di lampade di altre marche o modelli vanno richiesti direttamente al relativo produttore.

Si presuppone l'utilizzo di alimentatori di tecnologia moderna.

La frequenza di accensione ha un effetto importante sul fattore mortalità lampade (LÜF).

Quasi tutti i dati si basano sul ritmo di accensione normato di 3 ore conf. IEC (2,75 h ON, 0,25 h OFF).



8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000	22000	24000	30000	35000	40000	45000
0,64	0,60	0,56										
0,95	0,80	0,50										
0,85	0,81	0,80										
0,98	0,90	0,50										
0,73	0,71	0,69										
0,96	0,88	0,70										
0,81	0,80	0,75										
0,85	0,75	0,62										
0,79	0,65	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50						
0,86	0,80	0,73	0,68	0,63	0,55	0,50						
0,70	0,69	0,65										
0,79	0,70	0,61										
0,74	0,71	0,69										
0,79	0,70	0,61										
0,72	0,70	0,69										
0,79	0,70	0,61										
0,80	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,71						
0,93	0,89	0,84	0,75	0,66	0,59	0,50						
0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,86	0,85					
0,93	0,92	0,89	0,84	0,79	0,72	0,63	0,50					
0,91	0,90	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87				
0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,84	0,79	0,70				
0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90				
0,97	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,86	0,81	0,73				
0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,90	0,89		
0,98	0,97	0,96	0,93	0,92	0,88	0,86	0,82	0,77	0,55	0,43		



## Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampade (LLWF) e fattore mortalità lampade (LÜF)

Classi di flusso luminoso dei LED\*  
con relative sigle

		Durata di funzionamento in ore							
		1000	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000***
L95 @ 50.000 h	LLWF	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L90 @ 50.000 h	LLWF	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L85 @ 50.000 h	LLWF	1,00	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90***
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L80 @ 50.000 h	LLWF	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L75 @ 50.000 h	LLWF	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88	0,85	0,83
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L70 @ 50.000 h	LLWF	0,99	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L65 @ 50.000 h	LLWF	0,99	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L60 @ 50.000 h	LLWF	0,99	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L55 @ 50.000 h	LLWF	0,99	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,73	0,69
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L50 @ 50.000 h	LLWF	0,99	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65
	LÜF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

\* Una classe di flusso luminoso LED è definita dalla sua durata utile L<sub>x</sub> (base scelta: 50000 h) in cui il flusso luminoso scende a x % (valore iniziale = 100 %) ad una temperatura ambiente di 25 °C.

Esempio: la classe di flusso luminoso LED «L80 @ 50000 h» descrive un calo di flusso luminoso fino all'80 % (LLWF = 0,80) in un ciclo di vita di 50000 h.

I dati dei fattori di manutenzione di una classe di flusso luminoso LED servono alla progettazione: permettono infatti di prevedere l'andamento del flusso luminoso nel tempo.

Per eseguire il progetto si possono ricavare i fattori di manutenzione da un ciclo di vita presunto.

Nota: i fattori di manutenzione lampade LLWF e LÜF sono qui applicati ai moduli LED sebbene in questo caso non si tratti di lampade vere e proprie nel senso tradizionale. Come fattore LÜF si ipotizza 1 in quanto nella progettazione il guasto di un modulo LED completo può essere trascurato.

I dati prendono spunto dalle bozze IEC 62717 la cui stesura non è però ancora conclusa.

40000	45000	50000	55000	60000	65000	70000	75000**	80000	85000	90000	95000	100000
0,96 1,00	0,96 1,00	0,95 1,00	0,95 1,00	0,94 1,00	0,94 1,00	0,93 1,00	0,93 1,00	0,92 1,00	0,92 1,00	0,91 1,00	0,91 1,00	0,90 1,00
0,92 1,00	0,91 1,00	0,90 1,00	0,89 1,00	0,88 1,00	0,87 1,00	0,86 1,00	0,85 1,00	0,84 1,00				
0,88 1,00	0,87 1,00	0,85*** 1,00	0,84 1,00	0,82 1,00	0,81 1,00	0,79 1,00	0,78 1,00	0,76 1,00				
0,84 1,00	0,82 1,00	0,80** 1,00	0,78 1,00	0,76 1,00	0,74 1,00	0,72 1,00	0,70** 1,00					
0,80 1,00	0,78 1,00	0,75 1,00	0,73 1,00	0,70 1,00	0,68 1,00	0,65 1,00	0,63 1,00					
0,76 1,00	0,73 1,00	0,70 1,00	0,67 1,00	0,64 1,00	0,61 1,00	0,58 1,00	0,55 1,00					
0,72 1,00	0,69 1,00	0,65 1,00	0,62 1,00	0,58 1,00								
0,68 1,00	0,64 1,00	0,60 1,00	0,56 1,00	0,52 1,00								
0,64 1,00	0,60 1,00	0,55 1,00										
0,60 1,00	0,55 1,00	0,50 1,00										

Per confrontare gli apparecchi LED si può procedere così: partendo da una classe «Lx @ 50000 h» si cerchi sulla stessa riga la corrispondente coppia di valori «LLWF e durata di funzionamento», tenendo presente che il fattore LLWF x 100 corrisponde alla percentuale di flusso luminoso (in %).

Esempio: \*\* L80 @ 50000 h corrisponde a L70 @ 75000 h  
 \*\*\* L90 @ 35000 h corrisponde a L85 @ 50000 h



**Tabella dei fattori di manutenzione apparecchi (LWF)**

Ciclo di pulizia apparecchi in anni	0,5				1,0				1,5	
	MP	P	N	S	MP	P	N	S	MP	P
<b>Tipo di apparecchi</b>										
Supporti a fascio libero	0,98	0,95	0,92	0,88	0,96	0,93	0,89	0,83	0,95	0,91
Riflettori aperti in alto (effetto autopulente)	0,96	0,95	0,91	0,88	0,95	0,90	0,86	0,83	0,94	0,87
Riflettori chiusi in alto (nessun effetto autopulente)	0,95	0,93	0,89	0,83	0,94	0,89	0,81	0,72	0,93	0,84
Apparecchi chiusi IP2X	0,94	0,92	0,87	0,83	0,94	0,88	0,82	0,77	0,93	0,85
Protezione antipolvere IP5X	0,94	0,96	0,93	0,91	0,96	0,94	0,90	0,86	0,92	0,92
Apparecchi a luce indiretta	0,94	0,92	0,89	0,85	0,93	0,86	0,81	0,74	0,91	0,81

Conf. CIE - pubblicazione 97, «Maintenance of indoor electric lighting systems», 2005, ISBN 3 900 734 34 8

**Condizioni ambiente:** MP = molto pulito, P = pulito, N = normale, S = sporco

**Tabella dei fattori di manutenzione locali (RWF)**

Ciclo di pulizia locali  
in anni

Tipo d'illuminazione	Condizioni ambiente	0	0,5	1,0	1,5
<b>Diretta</b>	MP	1,00	0,98	0,97	0,97
	P	1,00	0,96	0,95	0,94
	N	1,00	0,92	0,91	0,90
	S	1,00	0,87	0,86	0,86
<b>Diretta/indiretta</b>	MP	1,00	0,97	0,96	0,95
	P	1,00	0,93	0,91	0,91
	N	1,00	0,87	0,84	0,84
	S	1,00	0,77	0,75	0,75
<b>Indiretta</b>	MP	1,00	0,95	0,93	0,92
	P	1,00	0,89	0,86	0,85
	N	1,00	0,77	0,73	0,72
	S	1,00	0,60	0,56	0,55

Conf. CIE - pubblicazione 97, «Maintenance of indoor electric lighting systems», 2005, ISBN 3 900 734 34 8

I valori qui riportati valgono per indici di riflessione 70/50/20 in un locale di media misura (k = 2,5)

**Condizioni ambiente:** MP = molto pulito, P = pulito, N = normale, S = sporco

1,5			2,0				2,5				3,0			
N	S	MP	P	N	S	MP	P	N	S	MP	P	N	S	
0,87	0,80	0,94	0,89	0,84	0,78	0,93	0,87	0,82	0,75	0,92	0,85	0,79	0,73	
0,83	0,79	0,92	0,84	0,80	0,75	0,91	0,82	0,76	0,71	0,87	0,79	0,74	0,68	
0,74	0,64	0,91	0,80	0,69	0,59	0,89	0,77	0,64	0,84	0,87	0,74	0,61	0,52	
0,79	0,73	0,91	0,83	0,77	0,71	0,90	0,81	0,75	0,68	0,89	0,79	0,73	0,65	
0,88	0,83	0,93	0,91	0,86	0,81	0,92	0,90	0,85	0,80	0,92	0,90	0,84	0,79	
0,73	0,65	0,77	0,88	0,66	0,57	0,86	0,73	0,60	0,51	0,85	0,70	0,55	0,45	

2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55



**Tabella delle ore di funzionamento**

<b>Durata/ turni di lavoro</b>	<b>Durata accensione giorni accensione/anno</b>	<b>Ore/giorno</b>	<b>Comando luce diurna</b>	<b>Ore di accensione per lampada e anno</b>
24 ore su 24, sorveglianza/controllo processi	365	24 h	no	8760 h
	365	24 h	si	7300 h
Doppio turno, 6 giorni/settimana	310	16 h	no	4960 h
	310	16 h	si	3720 h
Turno unico, 6 giorni/settimana	310	10 h	no	3100 h
	310	10 h	si	1760 h
Turno unico, 5 giorni/settimana	258	10 h	no	2580 h
	258	10 h	si	1550 h

Comando luce diurna: le lampade si accendono automaticamente quando la luce diurna è insufficiente. I dati valgono a condizione che per la metà del giorno lavorativo sia presente luce diurna a sufficienza.

Conf. CIE - pubblicazione 97, «Maintenance of indoor electric lighting systems», aggiornamento 2005



## Checklist

<b>Generale – i 5 imperativi del progetto illuminotecnico</b>	284
<b>Checklist 1: qualità di luce richiesta (requisiti ELI)</b>	286
<b>Checklist 2: analisi della qualità di luce (valutazione ELI)</b>	290
<b>Generale – ristrutturazione di impianti illuminotecnici</b>	293
<b>Checklist 3: ristrutturazione di impianti illuminotecnici</b>	296
<b>Checklist 4: diagnosi di errori di funzionamento degli apparecchi</b>	298
<b>Checklist 5: uffici</b>	302



**I 5 imperativi del progetto illuminotecnico = traccia per dare struttura al progetto della soluzione illuminotecnica**

Per esperienza sappiamo che di solito l'aspetto su cui ci si concentra di meno è il primo dei cinque, e cioè **ESIGENZE** d'illuminazione.

Il questionario che segue vuole aiutare l'utente a porsi domande fondamentali su cui basare la progettazione.

Per tale motivo il questionario sulle esigenze si suddivide nei seguenti punti:

- **Condizioni generali**
- **Requisiti della qualità di luce**
  - **prestazione visiva**
  - **aspetto d'insieme**
  - **comfort visivo**
  - **vitalità**
  - **individualità e flessibilità**

- **ESIGENZE** d'illuminazione
- **SCELTA** di lampade, apparecchi e gestione della luce
- **CALCOLO** del numero di apparecchi
- **DISPOSIZIONE** di apparecchi e comandi
- **ANALISI** dei risultati

I criteri della qualità di luce sono quelli definiti con ELI (Ergonomic Lighting Indicator). Il sistema ELI è stato messo a punto in collaborazione con l'università tecnica di Zurigo e con quella di Ilmenau (Prof. Dr. Schierz).

Rispondendo alle domande e considerando i dieci requisiti qualitativi dell'illuminazione (pagina 10) si disporrà di una solida base per elaborare una soluzione adatta alle prerogative specifiche del progetto.

L'analisi include la valutazione della qualità di luce, ossia quei criteri che riguardano le esigenze. La valutazione finale è formulata in modo diverso da quello che descrive le esigenze (valutazione ELI).

## Esigenze d'illuminazione

### Condizioni generali

verifica ✓

Utilizzo dei locali	<input type="checkbox"/>
Dimensioni e altezza locali	<input type="checkbox"/>
Costruzione soffitto	<input type="checkbox"/>
Indici di riflessione	<input type="checkbox"/>
Vetrate	<input type="checkbox"/>
Porte, passaggi, corridoi	<input type="checkbox"/>
Zone di attività differenti	<input type="checkbox"/>
Disposizione e materiale dei mobili	<input type="checkbox"/>
Protezione richiesta (da corpi estranei e umidità)	<input type="checkbox"/>
Classe isolamento richiesta (elettricità)	<input type="checkbox"/>
Agenti chimici	<input type="checkbox"/>
Protezione antincendio	<input type="checkbox"/>
Illuminazione di sicurezza ed emergenza	<input type="checkbox"/>
Valori limite di consumo energetico (kWh/anno)	<input type="checkbox"/>
Valore massimo di potenza impegnata (W/m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/>
Budget dell'installazione iniziale	<input type="checkbox"/>



**Critero A – prestazione visiva****In che misura le mansioni visive devono essere ben riconoscibili?**

Spiegazione: una luce corretta e a norma è fondamentale per identificare ciò che si vede e quindi per eseguire bene la propria attività. Attenersi ai requisiti classici dell'illuminazione è determinante per poter soddisfare le esigenze visive.

Nei luoghi di lavoro ...

... le mansioni visive sono normali. 

-2	-1	0*	1	2
----	----	----	---	---

... le mansioni visive sono uguali in tutto l'ambiente. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... i colori vanno distinti nella misura abituale. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... la direzione dello sguardo non cambia in maniera anormale. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

In corrispondenza della mansione visiva ...

... si devono evitare le ombre troppo pronunciate. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... non ci devono essere fonti di abbagliamento nel campo visivo. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... si devono impedire riflessi e rispecchiamenti. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

\* Criterio minimo, in linea con i valori previsti dalle normative

Valore medio mansioni visive

--

**Critero B – aspetto d'insieme****Come volete vivere la soluzione illuminotecnica nel vostro ambiente?**

Spiegazione: la luce serve non soltanto a vedere ma anche a farsi vedere: è quanto accade ad esempio nelle architetture rappresentative. La luce può servire ad orientarsi, o a rendere gradito un ambiente sin dalla prima impressione.

Nel progetto in questione ...

... la concezione della luce deve integrarsi bene nell'architettura dell'ambiente. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... la concezione della luce deve orientarsi sulle aspettative. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... la concezione della luce deve favorire la capacità di orientarsi. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Nel progetto in questione ...

... la prima impressione visiva è fondamentale. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... la qualità percepita dell'apparecchio d'illuminazione è decisamente importante. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... la pulizia dell'ambiente e dell'illuminazione è decisamente importante. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1 = non corrisponde per nulla; 5 = corrisponde in pieno

Valore medio aspetto d'insieme

--

## Critério C – comfort visivo

### In che misura la vista dev'essere piacevole?

Spiegazione: la luce non serve soltanto nel luogo esatto dell'esigenza visiva ma anche per percepire un intero ambiente. Per questo motivo ogni locale dovrebbe avere una luminosità uniforme ed equilibrata.

Nel progetto in questione ...

... si devono evitare soprattutto le fonti che abbagliano e disturbano.	-2	-1	0*	1	2
... è fondamentale riconoscere bene la plasticità delle strutture.	-2	-1	0	1	2
... l'ambiente deve riuscire luminoso e invitante.	-2	-1	0	1	2
... bisogna tenere conto della luce diurna.	-2	-1	0	1	2
... non si devono verificare ronzii e sfarfallamenti dell'illuminazione.	-2	-1	0	1	2
... si devono evitare zone scure.	-2	-1	0	1	2
Intorno al luogo della mansione visiva l'ambiente deve essere illuminato con uniformità.	-2	-1	0	1	2
* Criterio minimo, in linea con i valori previsti dalle normative					Valore medio comfort visivo

## Critério D – vitalità

### In che misura la luce deve avere un effetto positivo sulle persone?

Spiegazione: la luce influenza profondamente lo stato di benessere e di attività dell'uomo. Senza contare che ha effetti positivi sulla salute e che può sostenere i processi biologici.

La concezione illuminotecnica ...

... deve generare un senso di benessere.	1	2	3	4	5
... deve avere un effetto stimolante.	1	2	3	4	5
Nel progetto in questione ...					
... l'impianto deve adattarsi soprattutto al livello di luminosità richiesto.	1	2	3	4	5
... la luce deve avere un effetto naturale il più possibile.	1	2	3	4	5
... si deve tenere in particolare considerazione il ritmo circadiano delle persone.	1	2	3	4	5
Nel progetto in questione si attribuisce grande importanza alla protezione da fonti di disturbo o nocive per la salute.	1	2	3	4	5
1 = non corrisponde per nulla; 5 = corrisponde in pieno					Valore medio vitalità



### Criterion E – individuality and flexibility

**In che misura la luce deve seguire le mie esigenze specifiche?**

Spiegazione: le esigenze visive, le attività o anche gli orari variano e richiedono pertanto di poter adattare l'illuminazione. I sensori e i sistemi di comando aiutano l'utente a tarare la luce nel modo preferito.

Nel progetto in questione ...

... l'utente deve avere la possibilità di intervenire personalmente.	1	2	3	4	5
... si deve tenere conto di attività differenti.	1	2	3	4	5
La luce si deve accendere e spegnere automaticamente.	1	2	3	4	5
La luce artificiale deve essere guidata da sensori di luce diurna.	1	2	3	4	5
L'illuminazione deve dipendere da comandi orari.	1	2	3	4	5
Si deve tenere conto di future modifiche strutturali.	1	2	3	4	5

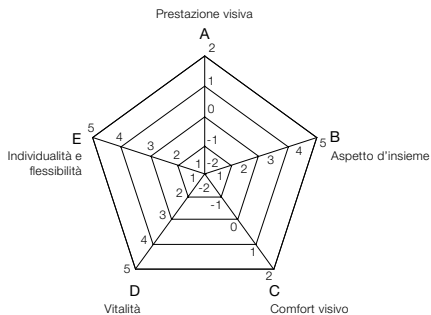
1 = non corrisponde per nulla; 5 = corrisponde in pieno

Valore medio individualità e flessibilità

### Requirements ELI – LENI

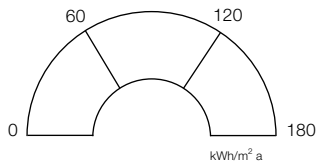
Application: report the average values of the individual criteria on the axes of the pentagonal diagram.

#### ELI



#### LENI

calcolo a pagina 23



**Scelta di lampade, apparecchi e gestione della luce**

verifica ✓

Tipo di lampade	<input type="checkbox"/>
Tipo e modello di apparecchi	<input type="checkbox"/>
Tipo di gestione della luce e moduli	<input type="checkbox"/>

**Calcolo del numero di apparecchi**

verifica ✓

Sommario (Quickplan/Quickcalc)	<input type="checkbox"/>
Dettagliato (Dialux/Relux)	<input type="checkbox"/>
Condizioni di progetto (manutenzione, riflessione)	<input type="checkbox"/>

**Disposizione di apparecchi e comandi**

verifica ✓

Disposizione degli apparecchi	<input type="checkbox"/>
– caratteristiche strutturali	<input type="checkbox"/>
– orientamento (evitare riflessi e abbagliamenti)	<input type="checkbox"/>
– distanze fra i singoli apparecchi (uniformità)	<input type="checkbox"/>
– zone marginali	<input type="checkbox"/>
– direzionamento	<input type="checkbox"/>
Infrastruttura tecnica (distribuzioni, vani cavi, ...)	<input type="checkbox"/>
Posizione delle unità di comando	<input type="checkbox"/>
Illuminazione di sicurezza ed emergenza	<input type="checkbox"/>



**Criterio A – prestazione visiva**

**In che misura le mansioni visive sono ben riconoscibili?**

Spiegazione: una luce corretta e a norma è fondamentale per identificare ciò che si vede e quindi per eseguire bene la propria attività. Attenersi ai requisiti classici dell'illuminazione è determinante per poter soddisfare le esigenze visive.

Nella zona più importante della mansione visiva l'illuminazione ...

... possiede il giusto valore di illuminamento mantenuto. 

-2	-1	0*	1	2
----	----	----	---	---

... possiede il giusto valore di uniformità. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... possiede il giusto indice di resa cromatica. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

Nella zona circostante a quella della mansione visiva è presente l'illuminamento necessario. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

Nell'impianto illuminotecnico attuale ...

... non ci sono fastidiose ombre troppo pronunciate. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... non ci sono fastidiosi abbagliamenti diretti. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

... non ci sono riflessi che disturbano. 

-2	-1	0	1	2
----	----	---	---	---

\* Criterio minimo, in linea con i valori previsti dalle normative

Valore medio mansioni visive 

--

Nota: le norme EN 12464 definiscono valori al di sotto dei quali si può scendere solo se le mansioni visive cambiano. Nel caso ci siano diverse zone di mansioni visive, formate il valore medio e valutatelo.

**Criterio B – aspetto d'insieme**

**Come vivete la soluzione illuminotecnica nel vostro ambiente?**

Spiegazione: la luce serve non soltanto a vedere ma anche a farsi vedere: è quanto accade ad esempio nelle architetture rappresentative. La luce può servire ad orientarsi, o a rendere gradito un ambiente sin dalla prima impressione.

La concezione illuminotecnica ...

... dà risalto alle peculiarità architettoniche. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... soddisfa le aspettative. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... è in linea con passaggi, corridoi e zone di attività. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

... crea una gerarchia percettiva (accenti di luce). 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Gli apparecchi danno un'impressione qualitativa d'alto livello. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Gli apparecchi non sono sporchi né risentono di agenti esterni particolari. 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1 = non corrisponde per nulla; 5 = corrisponde in pieno

Valore medio aspetto d'insieme 

--



## Critério C – comfort visivo

### In che misura la vista è piacevole?

Spiegazione: la luce non serve soltanto nel luogo esatto dell'esigenza visiva ma anche per percepire un intero ambiente. Per questo motivo ogni locale dovrebbe avere una luminosità uniforme ed equilibrata.

La soluzione illuminotecnica non abbaglia (UGR).	-2	-1	0*	1	2
Le componenti d'illuminazione sono equilibrate e adatte al locale.	-2	-1	0	1	2
Soffitti e pareti sono piacevolmente luminosi.	-2	-1	0	1	2
La soluzione illuminotecnica ...					
... tiene conto della luce diurna e la sfrutta.	-2	-1	0	1	2
... non presenta ronzii o sfarfallamenti.	-2	-1	0	1	2
... non lascia zone scure rilevanti.	-2	-1	0	1	2
La zona che circonda il luogo di lavoro è illuminata con uniformità.	-2	-1	0	1	2

\* Criterio minimo, in linea con i valori previsti dalle normative

Valore medio comfort visivo

## Critério D – vitalità

### In che misura la luce ha un effetto positivo sulle persone?

Spiegazione: la luce influenza profondamente lo stato di benessere e di attività dell'uomo. Senza contare che ha effetti positivi sulla salute e che può sostenere i processi biologici.

L'illuminazione ...					
... contribuisce a far stare a proprio agio.	1	2	3	4	5
... ha un effetto stimolante.	1	2	3	4	5
... si regola sul livello di luminosità preferito.	1	2	3	4	5
La luce riesce naturale e piacevole.	1	2	3	4	5
La luce stabilizza/sostiene il ritmo circadiano.	1	2	3	4	5
Non ci sono fonti di disturbo o nocive per la salute.	1	2	3	4	5

1 = non corrisponde per nulla; 5 = corrisponde in pieno

Valore medio vitalità



### Criterion E – individualità e flessibilità

**In che misura la luce segue le mie esigenze specifiche?**

Spiegazione: le esigenze visive, le attività o anche gli orari variano e richiedono pertanto di poter adattare l'illuminazione. I sensori e i sistemi di comando aiutano l'utente a tarare la luce nel modo preferito.

L'impianto può essere acceso, spento e dimmerato.	1	2	3	4	5
Si possono attivare diverse scene di luce.	1	2	3	4	5
Ci sono segnalatori di presenza che accendono e spengono automaticamente.	1	2	3	4	5
Con i sensori di luce diurna l'illuminazione si adatta all'andamento della luce naturale.	1	2	3	4	5
Sono disponibili scene dinamiche automatizzate.	1	2	3	4	5
Gli apparecchi d'illuminazione e i comandi possono essere spostati.	1	2	3	4	5
Gli apparecchi sono disposti in modo tale da consentire senza difficoltà un diverso utilizzo del locale.	1	2	3	4	5

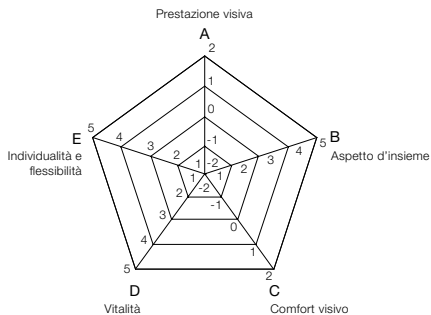
1 = non corrisponde per nulla; 5 = corrisponde in pieno

Valore medio individualità e flessibilità

### Valutazioni ELI – LENI

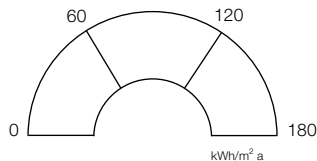
Applicazione: riportare i valori medi dei singoli criteri sugli assi del diagramma pentagonale.

#### ELI



#### LENI

calcolo a pagina 23



#### Altre analisi

Situazione normativa	
Economicità	
Budget	

Documentazioni	
Metodo di presentazione	



L'elenco che segue fornisce spunti per discutere il progetto con il cliente. I potenziali citati nella colonna di destra mettono a confronto le odierne possibilità tecniche con le soluzioni di circa 15 anni fa. Nel progetto vero e proprio si dovranno poi calcolare esattamente i risparmi reali.

Ogni potenziale qui riportato vale se preso da solo; nel caso le misure adottate siano diverse, queste si integreranno a vicenda anche se i valori non si sommano.

## 1. Risparmio di energia, CO<sub>2</sub> e costi

Argomento	Potenziale
<b>1. Materiali moderni</b> Le finiture innovative dei riflettori moderni danno come risultato apparecchi più efficienti.	fino a -30 %
<b>2. Sfruttamento della luce diurna</b> In presenza di sufficiente luce diurna, i comandi LUXMATE la sfruttano consentendo enormi risparmi di energia.	fino a -60 %
<b>3. Miglioramento di lampade e alimentatori</b> Le nuove tecnologie delle lampade (LED), l'ottimizzazione delle temperature e il miglioramento della stessa fisica delle lampade riservano enormi risparmi.	fino a -40 %
<b>4. Considerazione dell'invecchiamento dell'impianto</b> La differenza tra illuminamento nuovo e mantenuto può essere risparmiata con un opportuno comando dimming (Maintenance Control).	fino a -17 %
<b>5. Considerazione dell'utilizzo dei locali</b> Con i sensori di presenza o con i comandi orari si risparmiano gli sprechi di luce accendendola solo quando serve.	fino a -25 %



**2. Miglioramento dell'ergonomia**

<b>Argomento</b>	<b>Potenziale</b>
<b>1. Incremento della produttività</b> Molti studi dimostrano che un'illuminazione migliore può incrementare di molto la produttività (ad es. lo studio condotto dall'università di Ilmenau, AIF-nr. 9955).	↗
<b>2. Riduzione degli errori</b> Molti studi dimostrano che un'illuminazione migliore può ridurre in modo consistente il tasso di errori (ad es. lo studio condotto dall'università di Ilmenau, AIF-nr. 9955).	↗
<b>3. Incremento dello stato di veglia</b> L'illuminazione può essere tarata in maniera ideale per favorire lo stato di veglia (lo dimostra ad es. la tesi di laurea di Susanne Fleischer, Politecnico di Zurigo).	↗
<b>4. Incremento dello stato di benessere</b> Una luminosità piacevole e una regolazione individuale hanno effetti positivi sullo stato di benessere (ad es. Light Right Consortium).	↗

Nota: è difficile fornire dati precisi e di validità generale, tuttavia si sono registrati miglioramenti tangibili in molti casi singoli. E bastano già piccoli accorgimenti per dare un beneficio economico reale.

**3. Miglioramento delle condizioni di manutenzione (personale addetto alla pulizia, alla manutenzione e al controllo)**

<b>Argomento</b>	<b>Potenziale</b>
<b>1. Riduzione degli interventi di manutenzione</b> Negli ultimi anni la durata delle lampade è aumentata di molto (ad es. AURA SUPREME).	fino al +50 %
<b>2. Riduzione dei costi di manutenzione</b> Molti apparecchi moderni sono chiusi e si puliscono più facilmente (ad es. LUCE MORBIDA V, LIGHTFIELDS, PERLUCE).	fino a -30 %
<b>3. Automazione della sorveglianza degli impianti</b> I moderni strumenti di facility management consentono di tenere sotto controllo gli impianti in modo automatico e centralizzato (ad es. con ONLITE per la luce di emergenza).	fino a -80 %
<b>4. Risparmio di energia</b> Con apparecchi più facili da pulire e con meno necessità di manutenzione si può ridurre il numero di apparecchi necessari e in questo modo risparmiare energia (ad es. TECTON I IP).	fino a -20 %

## 4. Altre argomentazioni

### Argomento

---

#### 1. Miglioramento di fattori ambientali

Oggi gli apparecchi d'illuminazione vengono costruiti seguendo direttive come WEEE e RoHS. L'impatto ambientale si riduce (ad es. piombo/cadmio).

---

#### 2. Progresso della tecnica

Le moderne soluzioni di luce seguono le tecniche più evolute e rispettano meglio le normative che disciplinano l'illuminazione.

## Raccolta di dati per progetti di ristrutturazioni illuminotecniche

I moduli che seguono vi aiutano a raccogliere tutti i dati importanti per tracciare il quadro completo di un impianto illuminotecnico esistente. Con questi dati avrete la base per effettuare un confronto e calcolare i costi.



296 **Checklist 3: ristrutturazione di impianti illuminotecnici**

Oggetto \_\_\_\_\_ Interlocutore \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_ Telefono \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

Attività svolte nel locale \_\_\_\_\_

	<b>Impianto vecchio</b>	<b>Variante 1</b>	<b>Variante 2</b>
--	-----------------------------	-------------------	-------------------

**Tipo apparecchi A**

Numero di apparecchi (unità)			
Numero di lampade per apparecchio (unità)			
Tipo di alimentatore			
Potenza di ogni apparecchio, con aliment. (W)			
Illuminamento			

**Tipo apparecchi B**

Numero di apparecchi (unità)			
Numero di lampade per apparecchio (unità)			
Tipo di alimentatore			
Potenza di ogni apparecchio, con aliment. (W)			
Illuminamento			

Potenza impegnata complessiva in kW			
-------------------------------------	--	--	--

Durata di accensione al giorno (h)			
------------------------------------	--	--	--

Giorni lavorativi all'anno			
----------------------------	--	--	--

Durata di accensione all'anno (h)			
-----------------------------------	--	--	--

Consumo energetico all'anno in kWh			
------------------------------------	--	--	--

**Risparmi annuali in kWh**

Canone energia kWh/anno			
-------------------------	--	--	--

Costo energia per kWh			
-----------------------	--	--	--

Costo energia annuale in kWh			
------------------------------	--	--	--

<b>Risparmi annuali</b>			
-------------------------	--	--	--



Lunghezza locale	Riflessione: pareti	%
Larghezza locale	soffitto	%
Altezza locale	pavimento	%

Uniformità

$$g = \frac{E_{\min}}{E_{\text{medio}}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_{\text{medio}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ lx}$$

$$E_{\min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ lx}$$

Schizzo del locale:

Costi	Impianto vecchio	Variante 1	Variante 2
Pulizia per apparecchio/anno			
Sostituzione lampade (lampada compresa)			



### 1. Diagnosi generale in caso di apparecchi con EVG normale o dimmerabile

Descrizione errore	Possibile causa
L'apparecchio nuovo è installato ma non si accende.	Protezione/fusibile difettoso
	Collegamento difettoso con l'apparecchio
	Power down del reattore
	Soprattutto in caso di cablaggi passanti trifase si possono verificare sovratensioni (400 V). – Scambio di N con un conduttore di fase – Interruzione del conduttore neutro – Asimmetria di corrente
L'apparecchio funzionava ma all'improvviso non si accende più.	Mancanza di riaccensione dopo aver sostituito una lampada
	Lampada difettosa
	Lampada non corretta
	Contatto del portalampana difettoso

### 2. Verifiche supplementari di apparecchi con EVG dimmerabile

Descrizione errore	Possibile causa
L'apparecchio dimmerabile funzionava ma all'improvviso non si accende più.	Power down del reattore in caso di impianti switchDIM
	Power down del reattore in caso di impianti bus LM o DALI
	Problemi di trasmissione del segnale o del cavo bus (errore bus)

Possibile soluzione	Nota	verifica ✓
Controllare ed eventualmente inserire un nuovo disgiuntore/fusibile.		<input type="checkbox"/>
Misurare la tensione sul morsetto. Ripristinare il cablaggio di rete.	230 V ± 10 %	<input type="checkbox"/>
Con il fusibile di rete staccare brevemente la tensione e poi ricollegarla.	Reset di tensione	<input type="checkbox"/>
Controllare gli EVG guardando se ci sono impurità sull'ingresso rete. Sostituire tutte le unità interessate.		<input type="checkbox"/>
Con il fusibile di rete staccare brevemente la tensione e poi ricollegarla.	Reset di tensione	<input type="checkbox"/>
Verificare la causa: sostituire le lampade con quelle funzionanti di un altro apparecchio. Una volta trovata conferma montare nuove lampade. Nel caso di apparecchi multilampada è indispensabile sostituire tutte le lampade (effettuare un reset di tensione).		<input type="checkbox"/>
Verificare la compatibilità con il reattore. I dati specificati sulla sua etichetta devono corrispondere a quelli stampati sulla lampada.		<input type="checkbox"/>
Verificare ruotando diverse volte lampada verso destra e sinistra (di ca. 180°).		<input type="checkbox"/>
<b>Possibile soluzione</b>	<b>Nota</b>	<b>verifica ✓</b>
Con il fusibile di rete staccare brevemente la tensione. Azionare il pulsante sull'ingresso switchDIM (accendere e spegnere).	Reset di tensione con switchDIM	<input type="checkbox"/>
Togliere il segnale dal cavo bus (B1, B2 o DALI) staccandolo. Con il fusibile di rete staccare brevemente la tensione. In seguito ricollegare il cavo bus e provare ad accendere con le unità di comando presenti (LM o DALI).	Reset di tensione con segnale bus	<input type="checkbox"/>
Misurare la tensione sul bus.	Valori nominali: DALI: da 9 a 15 V = LM: da 13 a 15 V = DSI: nessuna tensione rilevabile	<input type="checkbox"/>



### 3. Verifiche supplementari di apparecchi HID (con lampade ad alta pressione come HIT, HST etc.)

Descrizione errore	Possibile causa
Dopo aver sostituito una lampada l'apparecchio non funziona più.	Manca il contatto nella filettatura del portalamпада


### 4. Diagnosi in caso di parziali difetti di apparecchi con EVG (luce di cattiva qualità del tubo fluorescente)

Descrizione errore	Possibile causa
Accensione ritardata della lampada	Manca il collegamento di terra agli apparecchi in classe isolamento 1
Qualità del dimming insoddisfacente	Cattivo collegamento di terra
Efficienza luminosa o dimming insoddisfacente	Temperatura ambiente della lampada troppo bassa o troppo alta
	Cool spot non considerato
	Lampade tremolanti (ossia con punti scuri che si spostano lungo il tubo fluorescente)

Possibile soluzione	Nota	verifica ✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avvitare la lampada il meglio possibile.</li> <li>- Controllare il contatto tra il punto di saldatura della lampada e la linguetta dello zoccolo.</li> <li>- Rimuovere l'eventuale ossidazione sul punto di saldatura.</li> </ul>		<input type="checkbox"/>
<b>Possibile soluzione</b>	<b>Nota</b>	<b>verifica ✓</b>
Collegare la messa a terra dell'apparecchio.		<input type="checkbox"/>
Con un voltmetro ad alta resistenza misurare la tensione tra fase e terra, quindi tra conduttore neutro e terra.		<input type="checkbox"/>
Controllare se c'è ristagno di calore sotto i soffitti alti o in ambienti molto caldi. Temperature troppo rigide all'aperto, oppure corrente d'aria eccessiva (ad es. da impianto di condizionamento).	Temperatura abituale: -15 °C < T < 35 °C	<input type="checkbox"/>
Evitate di montare le lampade nelle posizioni non previste.	Cool Spot	<input type="checkbox"/>
Per emettere una luce nella qualità prevista, le lampade nuove andrebbero preventivamente tenute accese al 100 % per circa 100 ore.		<input type="checkbox"/>





Critero di valutazione	Punteggio			Somma punti	
Nell'ambiente ci sono ombre che danno fastidio (ad es. di mobili, persone, piante)?	① no	②	sì ③		
L'effetto di luce nel locale riesce piacevole?	③ no	②	sì ①		
Ci sono possibilità individuali di regolare l'illuminazione?	③ no	②	sì ①		
I comandi dell'illuminazione sono intuitivi per tutti gli utenti (impiegati, personale addetto alle pulizie, guardie notturne)?	③ no	②	sì ①		
Appoggiate sul piano di lavoro un documento lucido. Si vedono riflessi?	① no	②	sì ③		
Se sì, disturbano mentre si legge?	①	②	③		
Come sono proporzionati i contrasti delle superfici perimetrali?	③	②	①	②	③
					
L'illuminazione provoca un riscaldamento che si nota?	① no	②	sì ③		
Le finestre sono provviste di schermature antisolari?	③ no	②	sì ①		
Le finestre lasciano un contatto visivo con l'esterno?	③ no	②	sì ①		
<b>Totale punti</b>					

#### Legenda punti

- – Se alle prime quattro domande si risponde con il punto nero, vuol dire che i requisiti normativi basilari non sono rispettati.
- 13-17 – In riferimento ai criteri elencati si può affermare che l'illuminazione esaminata possiede i requisiti tecnici di un impianto moderno.
- 18-23 – L'impianto presenta alcune criticità. C'è da verificare quali requisiti si possano migliorare con un dispendio ragionevole.
- 24-39 – L'impianto lascia a desiderare e richiede un intervento radicale. Con ogni probabilità ne risente la salute e lo stato di benessere di chi lavora in questo ambiente.





## Strumenti di progettazione

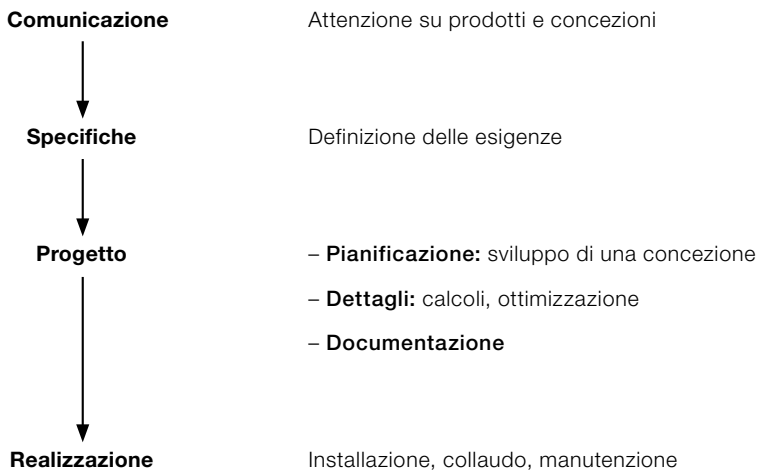
<b>Processo e strumenti della progettazione</b>	307
<b>Programmi</b>	308
ELI-LENI-Calculator	308
VIVALDI	309
LM Energy	310
ecoCALC	311
<b>Dati prodotti online</b>	312
Catalogo online	312
Catalogo online per telefonia mobile	313
Codice QR	314
Schede tecniche e istruzioni di montaggio	315
Dati CAD in 2D	316
Dati CAD 3D/REVIT	316
Dichiarazioni ambientali EPD	317
<b>Strumenti di progettazione online</b>	318
QuickCalc	318
QuickCalc Mobile	319
<b>Map Of Light</b>	320
<b>Zumtobel Lighting DVD</b>	321





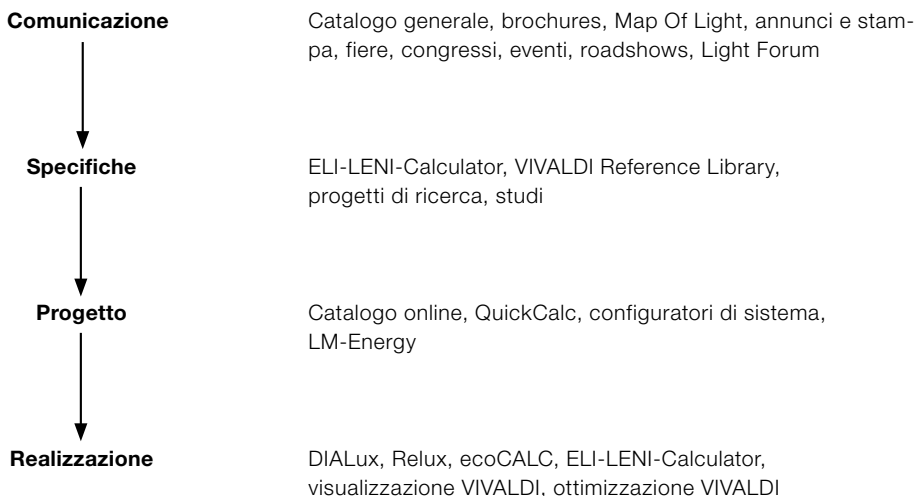
## Processo della progettazione

---



## Strumenti di progettazione

---

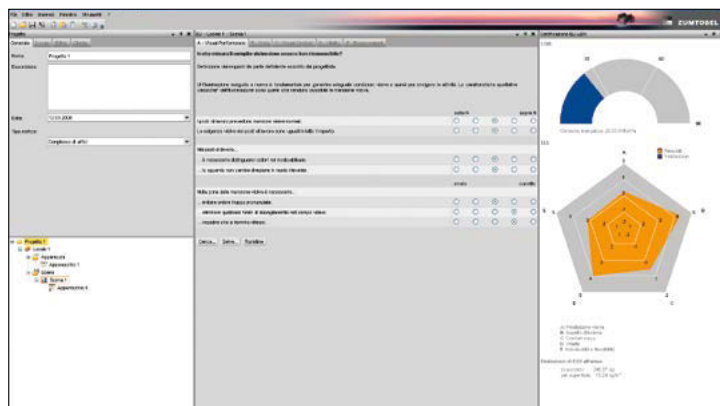


### ELI-LENI-Calculator

Si tratta del nostro strumento per valutare l'efficienza energetica e la qualità di luce di una soluzione.

- Calcolo rapido dell'efficienza energetica conf. EN 15193 e rappresentazione grafica del fattore LENI in un diagramma
- Definizione di un profilo di requisiti di una soluzione illuminotecnica in base ai seguenti criteri parziali:
  - A: prestazione visiva
  - B: aspetto d'insieme
  - C: comfort visivo
  - D: vitalità
  - E: individualità e flessibilità
- Valutazione della qualità di luce secondo i criteri parziali definiti con l'ausilio di checklist
- Confronto panoramico e rappresentazione dei risultati con sigla ELI-LENI
- Sostegno alla comunicazione tra i partecipanti al progetto
- Si possono valutare tutte le soluzioni, a prescindere dalla marca

Per informazioni e download andate su:  
[zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi](http://zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi)

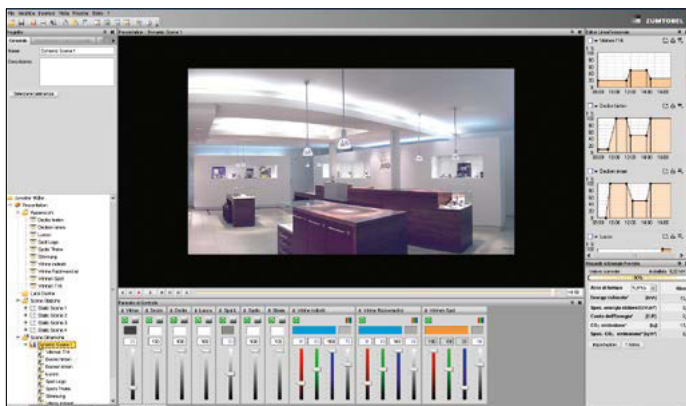


## VIVALDI

È il nostro strumento interattivo per comporre scene di luce e progettare concezioni dinamiche.

- VIVALDI utilizza foto, schizzi o altro materiale fotografico proveniente dai programmi di calcolo illuminotecnico
- Con una serie di barre si può regolare intuitivamente intensità e colore delle singole sorgenti
- Disponendo di materiale fotografico dei programmi di calcolo illuminotecnico, in tempo reale vengono forniti i dati di illuminamento, luminanze e consumo energetico
- I cambiamenti della scena di luce sono visualizzati in tempo reale
- Servendosi di timelines si guidano in modo interattivo le sequenze dinamiche delle scene
- Si possono inserire nella visualizzazione anche sequenze basate sulla luce diurna, in modo da poter coordinare la luce artificiale seguendo l'andamento della giornata

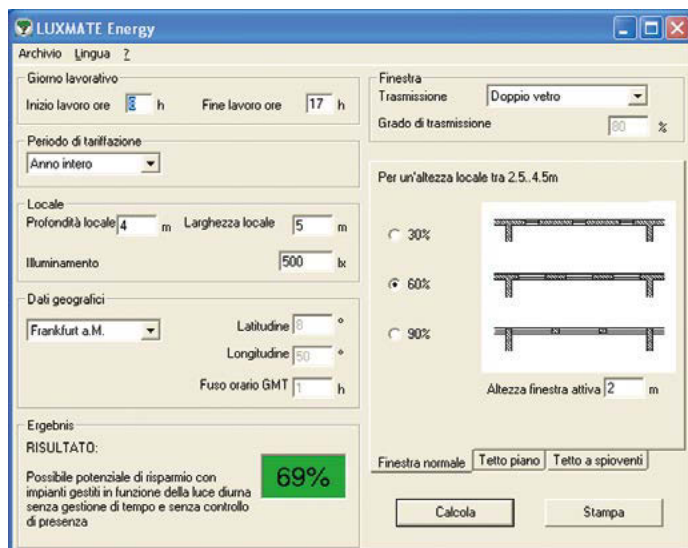
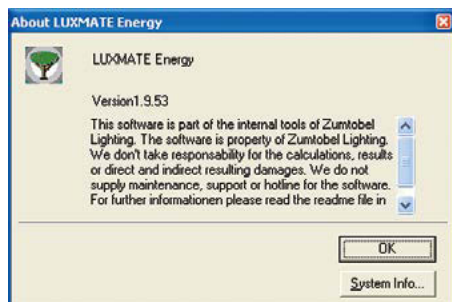
Per informazioni consultate:  
[zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi](http://zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi)



## LM Energy

Il programma «LM Energy» calcola il probabile potenziale di risparmio energetico adottando sistemi d'illuminazione con comandi basati sulla luce diurna.

Per ulteriori informazioni:  
[zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi](http://zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi)



## ecoCALC

È il programma di Zumtobel per analizzare i costi di un impianto illuminotecnico nel suo intero ciclo di vita.

- Ottimizza i cicli di manutenzione e le funzionalità dell'impianto in modo da garantire una luce di qualità con la massima efficienza dei costi
- Valuta soluzioni con comandi statici o dinamici e timelines individuali per tutti gli apparecchi
- Si possono valutare differenti scenari di utilizzo e di comando nel corso di un anno
- Banca dati con caratteristiche dimming, dati sull'andamento di lampade e alimentatori nel loro ciclo di vita
- Si possono definire tariffe energetiche e rincaro di corrente
- Si possono analizzare impianti già installati inserendo tutti i tipi di apparecchi, a prescindere dalla loro marca
- Uso semplificato dalla modalità guidata Wizard

Per informazioni e download andate su [zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi](http://zumtobel.com/it-it/servizio.html#programmi)



**Catalogo online**

Nel catalogo online trovate una sezione intitolata «Download» dalla quale si possono scaricare tutti i dati disponibili di un certo prodotto.

**Informazioni disponibili per i prodotti:**

- Scheda tecnica, compresa la categoria di manutenzione
- Schede fotometriche, comprese le tabelle UGR
- Dati fotometrici nei formati Eulumdat, IES
- Dati drag&drop per DIALux e Relux
- Cataloghi
- Istruzioni di montaggio
- Certificazioni CE
- File 3D BIM Revit
- Dati CAD: 2D e 3D
- Dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD)
- Dati sui dispositivi di protezione dei conduttori
- Etichetta conf. EU-VO 874/2012

Accesso rapido con URL/numero di articolo:

**zumtobel.com/42176750**

**ZUMTOBEL**  
Val alla linea prodotti LIGHT FIELDS

L-FIELDS AA 230W T16 LDE Nr. articolo 42 176 750

Stampa la panoramica

RIASSUNTO | SCHEDA TECNICA | FOTOMETRIA | CLICKCALC | **DOWNLOADS**

**RIASSUNTO**

**DATI PRODOTTO**

Tipo	L-FIELDS AA 230W T16 LDE
Nr. articolo	42 176 750
Numero EAN	9008700114043
Lampade	2 x T16 / 30W
Flusso luminoso totale degli apparecchi	4732 lm
Efficienza apparecchio	63 lm/W
Indice di resa cromatica min.	80
Reattore	1 x 22185106 PCA 2x30/40 T5 EXCEL one4all (p.47ac B)
Fusibile automatico	Numero con 810: <b>8 pa.</b>
Potenza impegnata	75,5 W Lambda + 0,99
Dimming	LDE dimming fino a 1% via DALI, DSI e switch DIM. Livello DC (emergenza) regolabile
CELMA EEI	A1
Categoria di manutenzione	D - Chiavo IP2X

eco<sup>+</sup> IP20 Dimmabile CE

**DESCRIPTIONE PRODOTTO**

- Immagine prodotto
- Descrizione prodotto
- Cataloghi

**Dati progetto**

- Fotometria LDT
- Fotometria IES
- File - Topologia ad hoc/CALC
- Trasformazioni e DIALux
- Trasformazioni a Relux
- Schede tecniche
- Dati fotometrici
- Schede tecniche certificate
- Fusibili automatici
- Etichetta degli apparecchi cast EU-VO 874/2012
- Certificato di conformità CE
- Certificato EN623
- Disegno CAD 2D
- Disegno CAD 3D
- File BIM 3D Revit

**Handling**

- Scatole misure
- Istruzioni di montaggio

**Seleziona tutte**

- Azione
- Caricamento del file...

### Catalogo online per telefonia mobile

Ora il catalogo di prodotti online di Zumtobel è ottimizzato anche per la telefonia mobile. Questo significa che si può accedere direttamente a tutte le informazioni sui prodotti utilizzando dispositivi come smartphone o tablet.

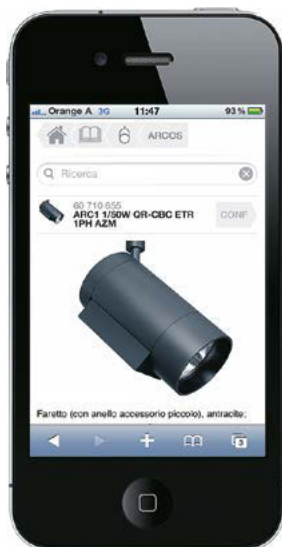
Allo scopo basta selezionare **http://mobile.zumtobel.com** (oppure uno dei corrispondenti siti nazionali come ad esempio <http://mobile.zumtobel.it>) con il browser del cellulare. Precisiamo che non si tratta di una App, quindi non bisogna installare nessun software e l'accesso è possibile da ogni tipo di cellulare.

Vengono assistiti iPhone, iPad, tutti i cellulari di tipo Android e tablet. Si può accedere anche con Blackberry dalla versione OS 6 e con altri smartphone attuali come Nokia S60.

Anche nella versione per la telefonia mobile è possibile accedere direttamente ai prodotti con un link abbreviato. A tale scopo basta aggiungere il numero di articolo al sito <http://mobile.zumtobel.com>

Ad esempio, volendo visualizzare l'articolo numero 42918319 si digiterà:

**<http://mobile.zumtobel.com/42918319>**



### **Codice QR**

Sugli imballaggi dei prodotti standard del programma Zumtobel trovate il cosiddetto codice QR («Quick response»). È un codice analogo a quello a barre, che consente di accedere immediatamente alle informazioni su un prodotto anche mentre si è in viaggio.

Per leggere questo codice bisogna aver installato nello smartphone un software gratuito di lettura QR. In tal caso basta puntare

l'obiettivo fotografico sul quadratino bianco e nero: l'accesso al rispettivo prodotto del catalogo online sarà automatico.

Nel catalogo trovate comodamente tutte le informazioni del prodotto: istruzioni di montaggio, schede tecniche e altri dettagli.

L'intero catalogo online è stato ottimizzato in modo da facilitare la navigazione anche con la telefonia mobile.







## Dichiarazioni ambientali EPD

La dichiarazione ambientale PED a norma ISO 14025 descrive l'impatto ambientale specifico del prodotto.

La dichiarazione si basa sulle regole per le categorie di prodotti definite dalle norme EN 15804 (Product Category Rules, PCR), nella fattispecie «Apparecchi d'illuminazione, lampade e relativa componentistica».


L'ecobilancio (LCA, Life Cycle Assessment) è descritto a norma ISO 14040.


Altri dati di prodotti su:

[zumtobel.com/it-it/prodotti](http://zumtobel.com/it-it/prodotti)

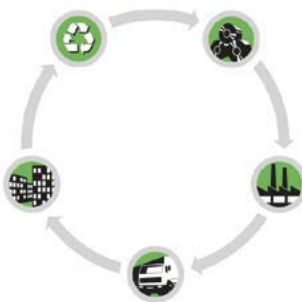
Il prodotto così descritto funge da unità dichiarata. La EPD comprende una descrizione del prodotto, dati sui materiali che lo compongono, sulla produzione, trasporto, fase di utilizzo, smaltimento e recycling, oltre ai risultati dell'ecobilancio. La EPD è rilasciata da un istituto di controllo esterno in conformità alle norme ISO 14025.

Le EPD dei prodotti industriali sono confrontabili solo se i rispettivi ecobilanci sono calcolati attenendosi alle medesime PCR. Le nostre EPD fanno riferimento alla EPD Master IBU per il gruppo Zumtobel, consultabile su <http://bau-umwelt.de/hp4234/Luminaires-lamps.htm>



Dichiarazione Ambientale di Prodotto	
<small>Conformità a ISO 14025 e EN 15804</small>	
<small>Descrizione del prodotto</small> Zumtobel Lighting GmbH	<small>European Core EPD</small>
<small>Descrizione del processo</small> mobile Construction and Environment (IBU) s.r.l.	
<small>Numero di dati</small> ICCO-ZGR-0813756-Office-USA-2012-09-23	<small>Bauwale Construction and Environment s.r.l.</small>
<small>Data di pubblicazione</small> 2012-09-23	
<small>Data di validità</small> 2012-09-23	

**00813755 PANOS I+ E200LG 25W LED/30 LDO VH**






**QuickCalc**

È un programma rapido che permette di effettuare un calcolo sommario in base al metodo del rendimento. Con QuickCalc si trova subito il numero di apparecchi necessari per ottenere un certo illuminamento oppure, viceversa, l'illuminamento dato da un certo numero di apparecchi.

Nel catalogo online di Zumtobel QuickCalc è collegato ai prodotti che possiedono dati di calcolo: basta cliccare sulla sezione «QuickCalc».

Per ogni prodotto trovate QuickCalc su: **zumtobel.com/it-it/prodotti**



Vai alla linea prodotti LUCE MORBIDA V

N. articolo 42 188 981

---

CONFIGURA IL PRODOTTO

RISULTATO
SCHEDA TECNICA
FOTOMETRIA
QUICKCALC
DOWNLOADS

QuickCalc eluto > Visualizza il risultato come PDF > Stampa la panoramica

**Apparecchio illuminazione lampadina** MLS CH 09W LED430 M00L LDC TDL

Flusso luminoso:	2840 lm	Valore dimming:	100 %
Larghezza iper:	0,08 m	Altezza utile:	2,18 m

**Locale**

Nome:

Largh./Largh./Alt.:

Superficie utile:

Fattore di mantenim...:

Indice di manutenzi...:  Soffitto/Parete/Suolo %

**Risultato**

Illuminamento:  N. di apparecchi:

Potenza impegnata specifica: 11,70V/m²/547lx...2,14V/m²/100lx File:

Coborte:

**Descrizione**

**Descrizione prodotto**

- Immagina prodotto
- Descrizione prodotto
- Cataloghi

**Dati progetto**

- Filo e rete in L&DT
- Fotometria IES
- IES = Trasformazione ad QuickCalc
- Trasformazione a DALI/AC
- Trasformazione a R&A
- Scheda tecnica
- Dati fotometrici
- Scheda tecnica coordinata
- Certificato di conformità CE
- Salvataggio CAD 2D
- Salvataggio CAD 3D
- File BIM 3D Revit

**Handling**

- Richiesta misura
- Istruzioni di montaggio

Seleziona tutte  
 Azzerare  
 [Torna alla Home ZIP](#)

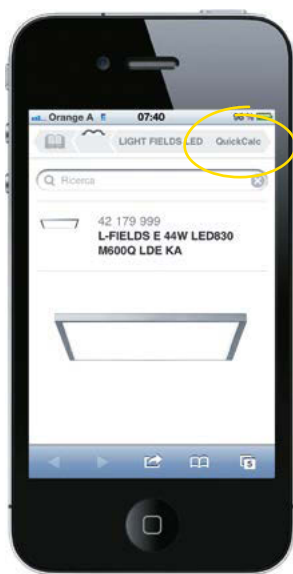
## QuickCalc Mobile

Con la versione di QuickCalc per telefonia mobile l'intuitivo strumento di calcolo è sempre a vostra disposizione.

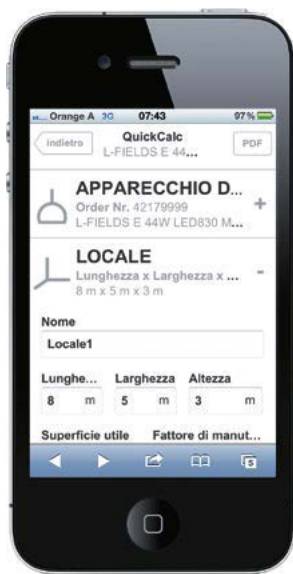
Questo programma molto apprezzato è stato ottimizzato anche per i telefoni cellulari: l'utente pertanto ha la possibilità di eseguire un calcolo rapido tanto in ufficio quanto in cantiere.

Facendo riferimento al catalogo elettronico per telefonia mobile, QuickCalc Mobile calcola subito quanti apparecchi servono in un certo locale per ottenere l'illuminamento richiesto.

Immettendo invece il numero di apparecchi risulterà l'illuminamento con essi ottenuto.



Il programma di calcolo si apre cliccando sul simbolo QuickCalc nel catalogo online.



Digitate lunghezza, larghezza e altezza del locale.



Viene calcolato il numero di apparecchi necessari. Si può editare il calcolo anche in formato PDF.



La Map Of Light vi illustra moderne soluzioni illuminotecniche e impressioni suggestive di oltre 1000 progetti realizzati in tutto il mondo. Vi tornerà utile a trovare impulsi e idee per il vostro prossimo progetto.

Trovate la Map Of Light su:  
**zumtobel.com/it-it/  
 soluzioni\_illuminotecniche.asp**

**ZUMTOBEL**  
 LAZENDA NEWS PRODOTTI SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE SERVIZIO CONTATTO

MAP OF LIGHT  
 showing 1237 of 1237 projects

APPLICATION AND PRODUCT FILTERS

**GESTIONE DELLA LUCE**  
 I sistemi di gestione assicurano la luce nella giusta misura ad ogni momento del giorno e della notte. Ne sono responsabili molti fattori: i sistemi di gestione di luce, i sensori di presenza, i comandi di gestione e i comandi wireless di design. I sistemi di comando intelligenti procurano ingenti risparmi energetici in edifici grandi e piccoli, sanno a migliorare il comfort delle persone.

**ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA E SISTEMI PER LUCE DI EMERGENZA**  
 Aspetto serio, montaggio semplice e poca manutenzione sono queste le peculiarità dell'illuminazione di sicurezza Zumtobel. In caso di emergenza gli apparecchi garantiscono un funzionamento sicuro senza compromessi.

**UFFICI E COMUNICAZIONE**  
 Servono forme lavorative cambianti la struttura dei locali e il modo di lavorare. Ciò che si richiede è flessibilità dalle persone, dalle strutture ed anche dalle luci, che deve essere in grado di lavorare in comunicazione di migliore qualità del lavoro e della vita negli uffici.

**EDUCAZIONE E SCIENZA**  
 Strutture la luce per favorire le comunicazioni, per migliorare la percezione, per stimolare la comprensione sociale: le soluzioni illuminotecniche branchie con soluzioni personalizzate ricreano la capacità di concentrazione e migliori i comfort visivi.

**PRESENTAZIONI E VENDITE**  
 Il modo della vendita deve sempre essere impressionante, esprimere la qualità e il messaggio commerciale nei negozi. L'illuminazione studiata su misura con le tecnologie LED vi contribuisce in modo fondamentale.

**HOTEL E WELLNESS**  
 Chi coltiva stile per il suo albergo o ristorante non dovrebbe puntare solo sul servizio. Il piacere inizia già dalla educazione di luce, capace di elevare tutti gli spazi. Con fari, apparecchi da incasso, lampo luminosa o innovabile soluzioni LED.

**ARTE E CULTURA**  
 Quando le architetture raggiungono i massimi livelli, anche la luce deve essere raffinata: prodotti d'alta qualità e massima tecnologia LED per gestire tutto sulla la sua illuminazione.

**BROCHURE**

- Guida della luce, volume aggiunto (pdf 1,1 MB)
- Il mercato di illuminazione e sistemi per impianti di emergenza (pdf 14 MB)
- Luce per Uffici e Comunicazioni (pdf 14 MB)
- Luce per Educazione e Scienze (pdf 13 MB)
- Luce per presentazioni e vendite (pdf 10 MB)
- Luce per Hotel e Ristoranti (pdf 9 MB)
- Luce per Arte e Cultura (pdf 9 MB)
- Luce per Retail e Core (pdf 8 MB)
- Luce per industrie e servizi (pdf 7 MB)
- Luce per facciate e architetture (pdf 7 MB)

**INFORMAZIONI A DOMICILIO**

Iscriverti alla newsletter Zumtobel e approfittare tutti i mesi della nostra rivista in materia di applicazioni e progetti a cui ispirarsi. Oggi con un interessante pacchetto di benvenuti!

E-mail:

Nome:

**ALTRE DOMANDE?**

Messaggio:

Invia



Plug-in di dati Zumtobel per DIALux e Relux, con tutti i dati dei prodotti disponibili (Product Explorer – con calcolo QuickCalc e fattore di manutenzione), files 3D BIM REVIT, versioni attuali dei programmi DIALux e Relux. Inoltre altri tools: LUXMATE Energy Light, configuratore di ZX2, configuratore di SLOTLIGHT II, ELI/LENI-Calculator, ecoCALC e una versione dimostrativa di VIVALDI.







**Italia**

Zumtobel Illuminazione s.r.l.  
Socio unico

Sede legale ed amministrativa  
Via Isarco, 1/B  
39040 Varna (BZ)  
T +39/0472/27 33 00  
F +39/0472/83 75 51  
infovarna@zumtobel.it  
zumtobel.it

Light Centre Milano  
Via G.B. Pirelli, 26  
20124 Milano  
T +39/02/66 74 5-1  
F +39/02/66 74 5-310  
infomilano@zumtobel.it  
zumtobel.it

Light Centre Roma  
Viale Somalia, 33  
00199 Roma  
T +39/06/86 58 03 61  
F +39/06/86 39 19 46  
inforoma@zumtobel.it  
zumtobel.it

**Svizzera**

Zumtobel Licht AG  
Thurgauerstrasse 39  
8050 Zürich  
T +41/(0)44/305 35 35  
F +41/(0)44/305 35 36  
info@zumtobel.ch  
zumtobel.ch

Zumtobel Lumière SA  
Ch. des Fayards 2  
Z.I. Ouest B  
1032 Romanel-sur-Lausanne  
T +41/(0)21/648 13 31  
F +41/(0)21/647 90 05  
info@zumtobel.ch  
zumtobel.ch

Zumtobel Illuminazione SA  
Via Besso 11, C.P. 745  
6903 Lugano  
T +41/(0)91/942 61 51  
F +41/(0)91/942 25 41  
info@zumtobel.ch  
zumtobel.ch

**Headquarters**

Zumtobel Lighting GmbH  
Schweizer Strasse 30  
Postfach 72  
6851 Dornbirn, AUSTRIA  
T +43/(0)5572/390-0  
F +43/(0)5572/22 826  
info@zumtobel.info

**zumtobel.com**

Codice 04 946 255-I 10/13 © Zumtobel Lighting GmbH  
Contenuto tecnico aggiornato al momento della stampa.  
Riservata la facoltà di apportare modifiche. Informazioni  
presso le agenzie di vendita competenti.  
Per l'ambiente: stampato su carta Luxo Light sbiancata  
senza cloro, proveniente da foreste gestite in modo  
durevole e da fonti controllate.

ISBN 978-3-902940-24-7



pefc.org PEFC/06-38-214