

Criteri di acquisto per l'illuminazione d'interni a LED nel settore dei servizi



I criteri di acquisto presentati in questo documento sono pensati per supportare i processi di appalto dell'illuminazione a LED nel settore dei servizi. I criteri fanno parte di un documento più ampio di linee guida sull'illuminazione d'interni, riguardanti i temi del lighting design, dell'efficienza energetica e del life cycle cost, dei controlli di illuminazione, dei criteri di acquisto e delle buone pratiche per uffici, scuole, musei, negozi e ospedali.

Tale documento è disponibile alla pagina:

www.premiumlight.it/illuminazione-di-interni/linee-guida-download/

L'obiettivo dei criteri è supportare l'appalto di progetti che includono sia l'installazione dell'illuminazione nei nuovi edifici sia la riqualificazione dell'illuminazione degli edifici esistenti. I criteri includono quindi requisiti sia a livello del sistema di illuminazione sia a livello dei componenti.

Nell'attuale transizione verso l'uso della tecnologia di illuminazione a LED, è importante focalizzarsi sulle grandi opportunità esistenti sia sul fronte dell'efficienza energetica che dell'illuminazione di alta qualità. La tecnologia a LED presenta diverse potenzialità di innovazione, ad esempio attraverso apparecchi di illuminazione ottimizzati, illuminazione integrata, controlli di illuminazione

flessibili, temperatura di colore, simulazione delle variazioni di illuminazione esterne durante il giorno, illuminazione intelligente e migliore sfruttamento della luce naturale. I parametri principali sono inclusi nei presenti criteri di acquisto, mentre il documento delle linee guida, nella sezione sulle specifiche il lighting design, fornisce maggior dettaglio sugli aspetti innovativi. I criteri includono parametri come il consumo di potenza, l'efficacia delle fonti luminose, lo standby, la temperatura di colore, la resa di colore, la durata della vita utile, la compatibilità, sfarfallio, controllo dell'illuminazione, life cycle cost e manutenzione.

Valutazione delle offerte

I criteri e i requisiti minimi specificati dovrebbero essere soddisfatti in ogni offerta. Livelli di qualità ed efficienza più alti del minimo richiesto possono essere premiati e valutati tramite uno schema di punteggio. Ovviamente la selezione dei criteri premiali e dei relativi fattori di ponderazione dipende dal tipo di progetto, dalla tipologia di edifici e dal tipo di stanze. Un esempio di assegnazione dei fattori di ponderazione ai criteri premiali è riportato di seguito.

I presenti criteri sono stati aggiornati nel marzo 2019. Le parti di testo aggiornate sono evidenziate in rosso.

PremiumLight-Pro è un progetto europeo H2020 che supporta l'implementazione di sistemi di illuminazione a LED (per interni e per esterni) ad elevata efficienza energetica nel settore dei servizi pubblici e privati. Per maggiori informazioni visitare il sito www.premiumlight.it

La responsabilità per il contenuto di questo documento è da attribuire unicamente agli autori. Il documento non rispecchia necessariamente la posizione dell'Unione Europea. Né l'EASME né la Commissione Europea sono responsabili per qualsiasi uso delle informazioni qui contenute.

Criterio	Requisito	Requisito obbligatorio	Criterio premiale	
Efficienza energetica				
Potenza e consumo energetico	Illuminamento richiesto secondo EN 12464-1-1 (lx)	W/m ²	✓	✓
	20	0,5		
	50	1		
	100	2		
	200	4		
	300	6		
	500	10		
	1000	20		
	1500	30		
2000	40			
Efficienza delle fonti luminose	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 120 lm/W per sorgenti luminose a LED non direzionali con emissione ≥ 100 lm. ≥ 100 lm/W per sorgenti luminose a LED direzionali con emissione ≥ 100 lm. ≥ 150 lm/W per sorgenti luminose a LED lineari di lunghezza nominale compresa tra 550 mm e 1500 mm. ≥ 120 lm/W per piccoli sistemi di illuminazione a LED integrati (compreso il driver esterno) con emissione compresa tra 100 lm e 2500 lm. ≥ 135 lm/W per grandi sistemi di illuminazione a LED integrati (compreso il driver esterno) che emettono tra 2500 lm e 50.000 lm. 	✓		
Consumi di standby	<ul style="list-style-type: none"> Informazioni sull'entità dei consumi (W) di tutti i tipi di standby presenti. Valore massimo di potenza per standby pari a 0,5 W, con un valore raccomandato di 0,3 W. Informazioni sulla presenza di alimentazione elettrica per tutti i componenti del driver in modalità standby e come questa influenzi la durata della vita utile del driver. Informazioni sull'interoperabilità (utilizzo di protocolli di comunicazione aperti). 	✓		
Controlli di illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> L'autorità appaltante informi l'installatore in merito alle modalità di occupazione e utilizzo degli spazi in oggetto, oltre a particolari requisiti relativi ai controlli di illuminazione, compresi i problemi legati alla sicurezza. Nel contratto siano incluse clausole prestazionali che specifichino che tutti i controlli di illuminazione devono funzionare correttamente. Siano fornite linee guida per gli occupanti, per assicurarsi che gli stessi utilizzino in maniera appropriata i sistemi di controllo dell'illuminazione. Il personale addetto alla manutenzione sia formato anche in merito all'adeguamento del sistema di illuminazione in caso di variazioni d'uso degli spazi. 	✓		

Critério	Requisito	Requisito obbligatorio	Critério premiale																																					
Qualità e progettazione dell'illuminazione																																								
Livello di illuminamento	EN 12464-1:2011	✓																																						
Uso della luce naturale, distribuzione dell'illuminazione, uniformità, contrasto	Dovrebbe essere indicato e descritto nell'offerta.	✓																																						
Temperatura di colore, tolleranza e mantenimento	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CCT Nominale (K)</th> <th colspan="2">Punto centrale del cerchio</th> <th rowspan="2">Raggio del cerchio</th> </tr> <tr> <th>CCT (K)</th> <th>Duv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2200</td><td>2238</td><td>0,0000</td></tr> <tr><td>2500</td><td>2460</td><td>0,0000</td></tr> <tr><td>2700</td><td>2725</td><td>0,0000</td></tr> <tr><td>3000</td><td>3045</td><td>0,0001</td></tr> <tr><td>3500</td><td>3465</td><td>0,0005</td></tr> <tr><td>4000</td><td>3985</td><td>0,0010</td></tr> <tr><td>4500</td><td>4503</td><td>0,0015</td></tr> <tr><td>5000</td><td>5029</td><td>0,0020</td></tr> <tr><td>5700</td><td>5667</td><td>0,0025</td></tr> <tr><td>6500</td><td>6532</td><td>0,0031</td></tr> </tbody> </table>	CCT Nominale (K)	Punto centrale del cerchio		Raggio del cerchio	CCT (K)	Duv	2200	2238	0,0000	2500	2460	0,0000	2700	2725	0,0000	3000	3045	0,0001	3500	3465	0,0005	4000	3985	0,0010	4500	4503	0,0015	5000	5029	0,0020	5700	5667	0,0025	6500	6532	0,0031	0,0044 nel diagramma (u', v')	✓	
	CCT Nominale (K)		Punto centrale del cerchio			Raggio del cerchio																																		
		CCT (K)	Duv																																					
	2200	2238	0,0000																																					
	2500	2460	0,0000																																					
	2700	2725	0,0000																																					
	3000	3045	0,0001																																					
	3500	3465	0,0005																																					
	4000	3985	0,0010																																					
	4500	4503	0,0015																																					
	5000	5029	0,0020																																					
5700	5667	0,0025																																						
6500	6532	0,0031																																						
<p>La raccomandazione di PremiumLight-Pro è di selezionare uno dei CCT nominali presentati in tabella, coerentemente con il quadrato cromatico e le tolleranze di Duv.</p> <p>La raccomandazione riguardante la mantenimento del colore è di richiedere che lo scostamento nelle coordinate cromatiche dopo 6000 ore di funzionamento si mantenga al di sotto di un valore massimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\Delta u', v' (6000 \text{ ore}) \leq 0,004$. <p>Rispetto al metodo per passi successivi di MacAdam, i requisiti ANSI di cui sopra sono preferibili, dato che i requisiti sono specificati per tutti i CCT nominali e i punti centrali sono specificati.</p>																																								
<p>Tuttavia, se si volesse applicare comunque il metodo di MacAdam, le raccomandazioni sono le seguenti:</p> <p>Requisiti relativi alla tolleranza di colore dei LED: ≤ 5 SDCM come criterio minimo generale. ≤ 3 SDCM per attività che comportano compito visivo.</p> <p>Requisiti relativi alla mantenimento del colore dei LED dopo 6000 ore: ≤ 7 SDCM come criterio minimo in generale. ≤ 5 SDCM per attività che comportano compito visivo.</p>																																								
Resa di colore	<ul style="list-style-type: none"> • CRI ≥ 80 e R9 > 0 come criterio minimo generale • CRI ≥ 90 e R9 > 0 per lavori che comportano un'alta priorità del compito visivo, come ad esempio le aree cliniche negli ospedali e negli altri tipi di assistenza sanitaria, i musei, i teatri, i lavori con attività di ispezione/controllo/selezione dei colori e alcuni tipi di negozi come ad esempio quelli di abbigliamento. 	✓	✓																																					

Critério	Requisito	Requisito obbligatorio	Critério premiale		
Vita utile	I requisiti di PremiumLight-Pro relativi ai valori minimi di vita utile nominale sono riferiti a $F_{80}B_{50}$, che è un po' più alto del livello 2, e ad un fattore di manutenzione del flusso luminoso della lampada a 6000 ore:		✓	✓	
	Lampada/ apparecchio di illuminazione	Vita utile nominale minima $L_{80}B_{50}$			Manutenzione del flusso luminoso, 6000 ore
	Lampade a LED direzionali e non direzionali	20.000			≥ 93,5% del flusso iniziale
	Tubi lineari a LED	35.000			≥ 96,2% del flusso iniziale
	Piccoli apparecchi di illuminazione a LED integrati (< 2500 lm)	40.000			≥ 96,7% del flusso iniziale
	Grandi apparecchi di illuminazione a LED integrati (2500 – 50.000 lm)	50.000			≥ 97,4% del flusso iniziale
<p>La raccomandazione [1] riguardante un tasso di guasto prematuro prevede di richiedere un massimo di 5% di guasti prematuri a 6.000 ore.</p> <p>Si raccomanda inoltre di richiedere la documentazione riguardante i rapporti delle prove effettuate del produttore (includere le estrapolazioni per raggiungere la vita utile nominale).</p>					
Temperatura ambiente e tipo di driver	<p>A seconda dell'applicazione, la raccomandazione di PremiumLight-Pro è di garantire che gli apparecchi abbiano un valore di temperatura ambiente $t_a = 30\text{ °C}$, dato che questa può essere la temperatura dell'ambiente in estate, con aria ferma intorno al soffitto.</p> <p>In merito alla longevità dei sistemi di illuminazione a LED, si raccomanda di richiedere l'inclusione di controlli che assicurino che la temperatura di funzionamento rimanga al di sotto del valore limite t_a.</p> <p>Se il driver è sostituibile, per la manutenzione si raccomanda di verificare se il driver è di tipo SELV (Safety Extra Low Voltage) o NON-SELV.</p>		✓		

Critero	Requisito	Requisito obbligatorio	Critero premiale	
Fattore di potenza e distorsione armonica	Lampade non direzionali e direzionali: < 25 W: PF > 0,50 ≥ 25 W: PF > 0,90 Tubi a LED lineari (lampade con self-ballast): PF > 0,90 Piccoli e grandi apparecchi di illuminazione integrati a LED: PF > 0,90	✓		
	Per quanto riguarda la distorsione armonica, per prodotti con potenza > 25 W si raccomanda di applicare i requisiti validi per gli apparecchi di classe C nello standard IEC 61000-3-2, mostrati in tabella.			
	Ordine di armonica (n)	Massima corrente armonica possibile espressa in percentuale sulla corrente di ingresso alla frequenza fondamentale (%)		
	2	2		
	3	30 – CPF (CPF è il fattore di potenza del circuito)		
	5	10		
	7	7		
	9	5		
11 ≤ n ≤ 39 (solo armoniche dispari)	3			
Sfarfallio	<p>Sulla base delle indicazioni del nuovo imminente regolamento UE, la raccomandazione di PremiumLight-Pro è di richiedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Misurazione dello sfarfallio a breve termine per lo sfarfallio visibile $PstLM \leq 1,0$. Misura di visibilità stroboscopica $SVM < 0,4$. <p>In merito al dimmeraggio, si raccomanda di richiedere che non avvenga nessuno sfarfallio in tutti i livelli importanti di dimmeraggio (ad esempio 50% e 25%).</p>	✓		
Abbagliamento e sicurezza fotobiologica	<ol style="list-style-type: none"> In merito all'abbagliamento diretto [EN 12464-1]: <ul style="list-style-type: none"> Indicazione dell'angolo di schermatura minimo in tutte le direzioni, a seconda della luminanza della lampada. Indicazione del valore di abbagliamento di discomfort secondo l'UGRL. In merito all'abbagliamento da luminanza ad alto angolo: <ul style="list-style-type: none"> Quando l'angolo gamma (γ) è maggiore di 60°, la luminanza della fonte luminosa non deve superare il valore di 10.000 cd/m². In merito alla sicurezza fotobiologica, per evitare danni alla vista provocati da un'intensa esposizione alla radiazione luminosa di colore blu (rischio da luce blu): <ul style="list-style-type: none"> Le lampade e gli apparecchi di illuminazione a LED siano di classe RG0 o RG1 [cfr. standard IEC 62471/CIE S009]. 	✓		

Critério	Requisito	Requisito obbligatorio	Critério premiale
Compatibilità del dimmer e del trasformatore	Riguardo alla compatibilità dei dimmer , si raccomanda che il fornitore: <ul style="list-style-type: none"> • Fornisca il riferimento di una pagina web che riporti l'elenco dei dimmer compatibili. • Per ogni dimmer compatibile, elenchi l'intervallo di livelli di flusso luminoso che un determinato accoppiamento dimmer-apparecchio di illuminazione può raggiungere. In merito al funzionamento del dimmer si raccomanda di richiedere che: <ul style="list-style-type: none"> • Si garantisca un dimmeraggio graduale in affievolimento fino al 30% del flusso luminoso totale, senza che si creino sfarfallamenti visibili e ronzii udibili. • Quando il dimmer è impostato al 100%, il valore di emissione luminosa dovrebbe essere pari al 90% di quello in assenza di dimmer. 	✓	
Manutenzione	PremiumLight-Pro raccomanda di richiedere: <ul style="list-style-type: none"> • Fattore di manutenzione della lampada (Lamp Lumen Maintenance Factor, LLMF). • Fattore di manutenzione dell'apparecchio di illuminazione (Luminaire Maintenance Factor, LMF). • Fattore di manutenzione (Maintenance Factor, MF). • Il piano di manutenzione dovrebbe essere fornito con l'indicazione di specifici intervalli per la manutenzione e la pulizia. Si raccomanda inoltre di considerare i seguenti requisiti: <ul style="list-style-type: none"> • Apparecchi di illuminazione con controllo di flusso luminoso costante per alcuni impieghi. • Apparecchi di illuminazione a LED con chiusura stagna per impieghi in ambienti particolarmente sporchi. 	✓	
Criteri di costo			
Life Cycle costs	PremiumLight-Pro raccomanda di richiedere che: <ul style="list-style-type: none"> • Le diverse alternative dei sistemi tra sistemi di illuminazione siano confrontate mediante calcoli di LCC secondo il metodo LCC specificato dal fornitore. 	✓	✓
Costo di investimento	Da fornire solo in caso sia impossibile calcolare il life cycle cost.	✓	
Installazione, funzionamento, riparazione e riciclo			
Esperienza e obblighi dell'appaltatore	L'appaltatore deve assicurarsi dei seguenti aspetti : <p>Installazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il sistema di illuminazione sia installato esattamente come specificato/richiesto. • Consegna del calendario dell'installazione del sistema di illuminazione con allegate le fatture dei produttori o le bolle di consegna. • Fornitura di informazioni in modo tale che gli occupanti sappiano come controllare l'illuminazione e gli addetti alla manutenzione possano fare aggiustamenti se necessario (ad esempio se la distribuzione interna delle stanze dovesse cambiare). 	✓	✓
Esperienza e obblighi dell'appaltatore	Funzionalità <ul style="list-style-type: none"> • I sistemi di illuminazione nuovi o riqualificati stiano lavorando correttamente e non stiano consumando più energia di quanto specificato. • I controlli legati alla luce naturale dovrebbero essere calibrati, per assicurarsi che spengano la luce quando la luce naturale è sufficiente. • I sensori di occupazione dovrebbero essere verificati per assicurarsi che rilevino gli oggetti in movimento. • I controlli temporizzati (fisici e/o software) dovrebbero essere settati su impostazioni di spegnimento appropriate. • Se, in seguito al processo di commissioning, parti del sistema di illuminazione sembrano non soddisfare tutte le specifiche e i requisiti, l'appaltatore è tenuto ad aggiustare/ricalibrare il sistema. <p>Formazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il contratto dovrebbe preferibilmente prevedere la formazione degli utenti, con particolare attenzione su funzionamento, controlli di illuminazione e manutenzione 	✓	✓

Installazione, funzionamento, riparazione e riciclo			
Esperienza e obblighi dell'appaltatore	<p>Valutazione delle prestazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> Il contratto dovrebbe preferibilmente prevedere l'installazione di un sistema di monitoraggio per l'identificazione dei guasti e per assicurarsi che i consumi energetici siano conformi a quanto specificato. <p>Disponibilità dei prodotti</p> <ul style="list-style-type: none"> Si raccomanda di richiedere che i produttori di tutti i sistemi LED acquistati garantiscano la disponibilità per un determinato periodo di tempo. 	✓	✓
	<p>Sostanze potenzialmente pericolose</p> <ul style="list-style-type: none"> Si raccomanda di richiedere che i produttori non utilizzino sostanze potenzialmente pericolose nei propri prodotti. L'Agenzia Chimica Europea lavora di concerto con la Commissione Europea e con gli stati membri della UE per garantire la sicurezza della salute umana e dell'ambiente, identificando le necessità per la gestione regolatoria del rischio a livello europeo, comprendendo le norme REACH. A questo proposito, ad esempio, l'Agenzia danese per la Salvaguardia dell'Ambiente (EPA) ha prodotto una "Lista di sostanze indesiderate" (LOUS) che include 40 sostanze. La lista LOUS è rivolta al mercato danese e funge da segnale e linea guida in merito alle sostanze che il mercato dovrebbe impiegare in misura minore o dismettere completamente nel lungo periodo. Alcuni Comuni danesi richiedono nei propri criteri d'appalto che nessuna sostanza presente nella lista LOUS sia impiegata nei prodotti inclusi nella gara d'appalto <p>Gestione dei rifiuti</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante l'installazione di sistemi di illuminazione nuovi o riqualificati, i rifiuti vanno ridotti al minimo e tutte le parti vanno separate e raccolte in conformità alla Direttiva WEEE. Ad esempio, alcuni Comuni danesi richiedono che tutte le parti in plastica e in metallo dei prodotti siano etichettate, in modo da poter essere riciclate. 		

Prequalifica

La prequalifica delle aziende potrebbe includere:

- Attestazione di realizzazioni di sistemi di illuminazione simili in progetti simili (delle stesse dimensioni e tipologia) e i tempi di consegna ecc.
- Misurazioni da parte di un ente terzo per documentare i risparmi energetici.
- Attestazione della capacità di integrare gli apparecchi di illuminazione negli edifici esistenti.
- Attestazione della capacità di fare manutenzione del sistema di illuminazione.

Criteri premiali di PremiumLight-Pro – Fattori di ponderazione

I criteri e i requisiti minimi specificati sopra dovrebbero essere soddisfatti in ogni offerta. Livelli di qualità ed efficienza più alti del minimo richiesto possono essere premiati e valutati tramite uno schema di punteggio, in cui ad ogni parametro è assegnato un peso come indicato. Ovviamente la selezione dei criteri premiali e dei relativi fattori di ponderazione dipende dal tipo di progetto, dalla tipologia di edifici e dal tipo di stanze.

Criterio premiale	Peso [%]
Costo	
Life Cycle Cost	30
Efficienza energetica	
Potenza e consumo energetico	20
Qualità e progettazione dell'illuminazione	
Resa di colore	10
Vita utile	15
Controllo di illuminazione (a seconda dell'entità delle caratteristiche aggiuntive di controllo incluse)	5
Installazione, funzionamento, manutenzione, riparazione, riciclo	
Formazione dell'appaltatore (presente o non presente)	10
Garanzia e disponibilità di pezzi di ricambio	10
Totale	100

A proposito di PremiumLight-Pro

PremiumLight-Pro è un progetto europeo H2020 (2016-19) che supporta l'implementazione di sistemi di illuminazione a LED ad elevata efficienza energetica nel settore dei servizi pubblici e privati, tramite lo sviluppo di strumenti di policy progettati in cooperazione con gli operatori del mercato. Gli strumenti di supporto includono:

- Criteri per gli acquisti (procurement)
- Linee guida per l'illuminazione d'interni e da esterni
- Raccolta di Buone Pratiche
- Realizzazione di una piattaforma informativa
- Sviluppo di specifici strumenti di pianificazione e di un database di prodotti
- Svolgimento di corsi di formazione con struttura modulare per architetti, installatori, consulenti, ecc.

PremiumLight-Pro supporta in modo continuo lo sviluppo della legislazione sia a livello europeo (ecodesign, etichettatura e EPBD), sia a livello di legislazione nazionale, con strumenti di supporto all'EPBD, schemi di incentivi, certificati bianchi e modelli contrattuali.

Per maggiori informazioni: www.premiumlight.it

Consorzio di PremiumLight-Pro:



Autore:

Energy piano | Casper Kofod | ck@energypiano.dk | L.F.Cortzens Vej 3 | 2830 Virum - Danimarca

Traduzione e adattamento:

Politecnico di Milano | gruppo eERG | info@eerg.it | Via Lambruschini, 4 | 20156 Milano - Italia

I criteri di acquisto sono stati completati nel settembre 2017 e aggiornati nel marzo 2019