

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E LAMPADE PREVISTI

Dai rilievi è emersa la necessità di sostituire i centri luminosi di proprietà Comunale, alcuni dei quali, peraltro, attualmente equipaggiati con lampade ai vapori di mercurio, non più conformi alla norma e di cui cessa la produzione.

Le caratteristiche dei vari corpi illuminanti, la potenza e la resa della lampada scelte dovranno soddisfare le condizioni minime (luminanza, uniformità del flusso luminoso, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248 e dalla D.G.R. 48/31 2007, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada in esame (desunta in funzione delle sue caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto).

In particolare, poi, esse dovranno:

- essere in Classe di isolamento II
- essere esenti da rischio fotobiologico
- presentare eventuali sistemi di autoapprendimento della mezzanotte virtuale (riduzione consentita dalla normativa in funzione della diminuzione del 50% del traffico veicolare)
- essere progettati specificatamente per la tecnologia a LED anche nel caso della sola sostituzione del modulo
- presentare scaricatori di sovratensione integrati nell'apparecchiatura.

Il presente progetto prevede l'utilizzo delle seguenti tipologie di armature:

- armature di tipo stradale, in corrispondenza di strade caratterizzate da una elevata percorrenza con ottiche stradali medie/larghe e con temperatura di colore 3.000 K.
- proiettori per la grandi aree o l'illuminazione monumentale con ottiche asimmetriche/diffondenti
- retrofit per lanterne artistiche.

MATERIALI DA UTILIZZARE

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle “Norme del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell’UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)”;

in ogni caso essi dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio.

Per ogni fornitura, poi, dovrà essere documentata la relativa certificazione.

I Produttori, inoltre, dovranno aver ottenuto la certificazione di qualità della serie ISO 9000/EN 29000.

Dovranno essere parimenti rispettate le norme e le disposizioni non espressamente citate.

La loro omissione dalla presente relazione non esclude la ditta installatrice dalla loro applicazione al fine della realizzazione di impianti conformi alla regola dell’arte ai sensi della legge n. 186 del 01/03/68.

I materiali scelti, inoltre, dovranno essere uniformi con le tipologie esistenti.

IMPIANTI DI MESSA A TERRA

Per le nuove installazioni saranno utilizzati componenti in classe II d’isolamento (prive di impianto di terra) al fine di portare l’intero impianto di illuminazione pubblica verso tale classe.

CONSIDERAZIONI TECNICO - COMMERCIALI

Al fine di poter effettuare le simulazioni illuminotecniche, sono state prese in considerazione specifiche marche.

Si fa presente, logicamente, come la scelta di tale materiale non sia vincolante, ma come esso rappresentino un riferimento dal punto di vista tecnico ed economico per il presente progetto.

Sarà possibile, ossia, installare materiali differenti da quanto proposto, a patto che:

- le apparecchiature siano di primaria marca (europea, giapponese o nord americana)
- le caratteristiche tecniche e di garanzia siano equivalenti o superiori
- siano fornite le simulazioni illuminotecniche di tutte le strade, facenti riferimento alle specifiche lampade utilizzate, in cui si dimostri la correttezza illuminotecnica di quanto proposto, con particolare attenzione ai flussi dispersi verso le abitazioni e verso le aree non oggetto di intervento.

La scelta del materiale proposto, infine, dovrà essere valutata e validata dalla Progettazione.

RIFERIMENTI NORMATIVI E CARATTERISTICHE GENERALI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendo compresi i successivi aggiornamenti e varianti o nuove edizioni:

NORMA/DIRETTIVA/DLG	Descrizione
CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione – Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-2-3	Apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali.
CEI EN 61000-3-2	Limiti emissioni correnti armoniche.
CEI EN 61000-3-3	Limitazioni delle fluttuazioni di tensioni e dei flicker
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC.
IEC 60060-1	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
CEI EN 61347-1	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62493	Valutazione delle apparecchiature di illuminazione relativamente all'esposizione umana ai campi elettromagnetici
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)

NORMA/DIRETTIVA/DLG	Descrizione
CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Portalampade eterogenei – Prescrizioni particolari – connettori per moduli Led.
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecomando.
UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali.
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni.
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: requisiti generali.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: documentazione di supporto.
Raccomandazioni ISO e ITU-T	Protocolli di trasmissione.
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione.
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.
2009/125/UE	Direttiva Ecodesign
RAEE 2012/19/UE	Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
ROHS 2011/65/UE	Direttiva Regolamentazione Metalli Pericolosi.
Regolamento 1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

NORMA/DIRETTIVA/DLG	Descrizione
D.Leg. n.15/11	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
D.Leg. n.81/08	Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Leg. n.152/06	Norme in materia ambientale.
Legge n.186/196	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
	Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica – aggiornamento 2013.
Legge Regionale 31/00	Inquinamento luminoso
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.
UNI EN ISO 14001	Sistemi di gestione ambientale
DM 23-12-2013	Criteri Minimi Ambientali rev 2

Gli apparecchi in oggetto devono essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (LED).

Non sono ammessi prodotti adattati o retrofit di apparecchi esistenti sul mercato costruiti per altri tipi di sorgenti luminose e successivamente adattati a sorgenti LED.

Il telaio ed il corpo dell'apparecchio che contiene i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione devono essere realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione.

La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione.

Se l'involucro è realizzato in alluminio, esso dovrà presentare un contenuto di rame inferiore al 1% della composizione chimica.

Tale requisito dovrà essere dimostrato in fase di gara con opportuna scheda tecnica del materiale utilizzato.

L'involucro ed in particolare il dispositivo di ancoraggio al sostegno, devono essere progettati in modo tale da agevolare l'installazione, prevedendo l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea.

Gli apparecchi e tutti gli accessori non devono avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Le guarnizioni e i collanti impiegati per le sigillature devono essere realizzati con materiale che mantenga nel tempo le sue caratteristiche di tenuta e devono essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico.

Le guarnizioni possono essere di tipo stampato o depositato.

Non sono ammesse guarnizioni che presentino punti di discontinuità che possano compromettere la tenuta della guarnizione nel tempo (es punti di incollaggio di guarnizioni estruse).

Lo schermo diffusore messo a protezione delle sorgenti luminose deve essere di tipo piano in vetro temperato di spessore almeno 4mm e deve garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato.

Il diffusore deve essere fissato al corpo illuminante con idonei sistemi di sicurezza anticaduta e dovrà recare la seguente dicitura: "*Sostituire gli schermi di protezione danneggiati*", oppure riportare il seguente simbolo:



L'apparecchio deve essere corredato di Manuale d'uso e Manutenzione, il quale deve riportare l'indicazione delle operazioni e procedure previste per gli interventi sui componenti, le modalità operative e gli utensili da utilizzare come richiesto nei successivi paragrafi.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Nei paragrafi successivi sono elencate le caratteristiche costruttive dei corpi illuminanti.

Grado di Protezione e Classe di Isolamento

Il corpo illuminante deve essere in classe di isolamento II. In fase d'ordine potrà essere richiesta la fornitura dell'analogo apparecchio in classe di isolamento I.

L'apparecchio deve avere un grado di protezione dagli urti minimo 08.

L'apparecchio da illuminazione deve presentare un grado di protezione totale IP66 in conformità alla norma EN 60598-1.

Tipologia di attacco

Tutta la bulloneria impiegata deve essere imperdibile e realizzata in acciaio inossidabile non inferiore ad AISI 304 e, inoltre, deve essere dotata di tutti quegli accorgimenti tali da impedire l'allentamento del serraggio nel tempo (utilizzando ad esempio bulloneria autobloccante).

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio di illuminazione, in funzione della tipologia di installazione, deve avere le seguenti caratteristiche:

Installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio al palo di sostegno deve essere realizzato con sistema a bicchiere e deve essere solidale alla struttura portante. Il suddetto dispositivo deve essere dotato di carenatura anti-nidificazione, deve permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso e garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro pari a 60 mm o 76 mm (in fase d'ordine sarà precisata una delle 2 misure).

Il dispositivo deve permettere l'installazione dell'apparecchio a testa-palo o su braccio, con inclinazione variabile rispetto al piano stradale di $0^\circ \div +15^\circ$ per la posa a testa-palo e di $-15^\circ \div +0^\circ$ per la posa su braccio (con gradini di regolazione di 5°).

L'installazione del dispositivo di fissaggio al palo deve essere possibile utilizzando attrezzi di comune dotazione al personale tecnico.

Installazione a testa-palo apparecchi di arredo urbano

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio al palo di sostegno deve essere realizzato con sistema a bicchiere e deve essere solidale alla struttura portante. Il suddetto dispositivo deve essere dotato di carenatura anti-nidificazione, deve garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro da 60 mm a 76 mm.

Kit retrofit

Il sistema di relamping dovrà prevedere opportuni punti di appoggio e fissaggio al corpo dell'apparecchio esistente. Tutti i componenti dovranno essere accessibili, cablati e integrati in unica piastra metallica.

Il committente renderà disponibile in fase di offerta un campione del prodotto su cui dovrà essere effettuato il relamping.

Il costruttore, previa visione del prodotto, dovrà realizzare la piastra cablaggio, comprensiva di alimentatore, gruppo ottico, sistema di protezione, sistema di connessione alla rete in modo che si adatti alla struttura esistente senza alterare il grado di protezione IP e compromettere il doppio isolamento.

Accessibilità e connessione alla linea elettrica di alimentazione

I cablaggi e le connessioni devono essere realizzate in modo tale da garantire isolamento in classe II ed i connettori utilizzati devono garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Le operazioni di collegamento alla linea elettrica devono essere effettuate sulla parte inferiore del corpo che deve alloggiare almeno il morsetto di collegamento rete.

L'accesso ai componenti dell'apparecchio deve prevedere l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso e deve essere previsto un sistema ritenuta del coperchio atto ad impedirne la caduta accidentale.

La connessione dell'apparecchio alla linea di alimentazione deve essere eseguita mediante morsettiera in classe II completa di ferma-cavo. Inoltre il cavo di alimentazione dovrà essere attestato in ingresso all'apparecchio con un pressa-cavo plastico IP66/IP68 adeguato alle sollecitazioni che il peso della linea montante può produrre; il tutto deve essere dimensionato per alloggiare un cavo tipo FG16 0,6/1 kV 2x2,5 mm².

In fase di ordine potrà essere richiesto un cavo di connessione integrato esterno, privo di connettore, di lunghezza tale da permettere la sua attestazione nella morsettiera del palo di classe II e mantenere le caratteristiche di doppio isolamento anche con cavo spellato. Il cavo di rete sarà del tipo FG7 0,6/1 kV 2x2,5 mm².

Per i kit retrofit, il cavo di alimentazione dovrà essere attestato sulla piastra cablaggio con un ferma cavo adeguato alle sollecitazioni che il peso della linea montante può produrre. Il morsetto di ingresso dovrà essere di classe II e mantenere le caratteristiche di doppio isolamento anche con cavo spellato. Il cavo di rete sarà del tipo FG7 0,6/1 kV 2x2,5 mm².

Requisiti termici

Gli apparecchi devono garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65°C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua con una temperatura ambiente di 25 °C.

Resistenza alle vibrazioni

Gli apparecchi presentati devono garantire opportuna resistenza alle vibrazioni. La resistenza deve essere comprovata da opportuno test report di laboratorio. La prova dovrà essere eseguita in accordo ai principi della IEC 60068-2-6. Le frequenze di prova dovranno scaturire da una opportuna ricerca delle frequenze critiche (risonanza) sul prodotto considerato. I livelli di prova del test devono tenere di conto degli effetti vibrazionali dovuti dall'oscillazione del palo durante il normale funzionamento operativo.

Requisiti di verniciatura

L'involucro costituente l'intero corpo dell'apparecchio di illuminazione deve essere adeguatamente preparato in modo da garantire una buona adesione della vernice e deve essere verniciato impiegando prodotti e cicli di pitturazione idonei a garantire la durabilità della finitura nelle condizioni di corrosività previste. Deve essere fornito in fase di offerta il test report relativo ai particolari dell'involucro esterno dell'apparecchio in accordo alla norma UNI ISO 9227 per almeno 2500hr di esposizione in camera a nebbia salina.

Requisiti dei componenti principali dell'apparecchio

I componenti principali dell'apparecchio, modulo LED, alimentatore, modulo di Telecontrollo (se presente), devono essere interconnessi elettricamente tra loro mediante cavo gommato o unipolare siliconico (per esempio del tipo HO5SS-K o FG4G4-VDE) o con isolamento FEP. In ogni caso è obbligatorio che il sistema garantisca il doppio isolamento (quando richiesto in fase d'ordine).

Il cablaggio deve essere assicurato in modo tale da evitare che l'accidentale fuoriuscita dei cavi dal proprio morsetto possa portare a contatto le parti attive con il telaio dell'apparecchio.

Protezione dalle sovratensioni

Gli apparecchi (in classe di isolamento II) devono risultare “autoprotetti” contro picchi di tensione di almeno **8kV a modo comune e differenziale**.

E' richiesto un dispositivo di protezione da sovratensioni (SPD). Sono ammessi collegamenti di terra funzionale dell'SPD con parti metalliche accessibili solo nelle versioni in classe I.

Il dispositivo di protezione contro i picchi di tensione deve disporre di protezione termica incorporata atta a disconnettere l'apparecchio in caso di guasto o termine della propria vita utile.

Prestazione Energetica

La prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione deve essere pari almeno alla classe A+ dell'indice IPEA in accordo al DM 23/12/2013

Sicurezza Fotobiologica

Gli apparecchi di illuminazione devono appartenere al gruppo di rischio RG=0 per la sicurezza fotobiologica in accordo alla EN 62471.

Modulo led

Le caratteristiche dei LED nei moduli utilizzati devono essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

Non saranno accettati assemblaggi realizzati esclusivamente mediante l'uso di mastice o colla per l'accoppiamento delle parti.

Il flusso luminoso dell'apparecchio, dichiarato dal costruttore/produttore, deve essere quello realmente individuato in fase di rilievo fotometrico, alle condizioni standard d'esercizio, e non quello nominale delle sorgenti led utilizzate.

La temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio deve avere valori appartenenti al range 3.000 K (salvo diversa richiesta espressa in fase d'ordine).

Le sorgenti LED che compongono l'apparecchio devono avere un indice di resa cromatica (CRI) pari o superiore a 70 ($R_a \geq 70$).

I led package utilizzati dovranno essere di tipo single o multi-chip con substrato ceramico. Non sono ammessi package in materiale plastico.

Vita stimata dell'apparecchio

Per le apparecchiature stradali, il corpo illuminante deve presentare dopo 100.000 ore di funzionamento, alla temperatura di funzionamento t_A e alla corrente led tipica di alimentazione I_F , un deprezzamento massimo del flusso luminoso dell'80% con tasso di guasto del 10% (Vita > 100.000hr L80B10 inclusi i guasti critici in accordo alla IEC 62717).

Per i retrofit, il corpo illuminante deve presentare dopo 50.000 ore di funzionamento, alla temperatura di funzionamento t_A e alla corrente led tipica di alimentazione I_F , un deprezzamento massimo del flusso luminoso dell'70% con tasso di guasto del 20% (Vita > 50.000hr L70B20 inclusi i guasti critici in accordo alla IEC 62717).

Si precisa che la stima del deprezzamento luminoso deve tenere di conto del numero di led utilizzati nell'apparecchio..

Alimentatore

L'alimentazione dei driver deve avere una tensione nominale di 220-240Vac con un campo di variabilità di $\pm 10\%$, frequenza di 50-60Hz. L'alimentatore deve essere tale da garantire un'alta impedenza in uscita ad armatura spenta.

L'alimentatore, per potenze superiori a 50W, deve avere un rendimento a pieno carico $\geq 90\%$ e per potenze inferiori a 50W di almeno 87% a pieno carico.

Il fattore di potenza minimo a pieno carico dovrà essere pari o superiore a 0,95.

L'alimentatore deve comunque garantire, nelle condizioni di utilizzo considerate, un fattore di potenza non inferiore a 0,8 con livelli di dimmerazione pari al 50%.

L'alimentatore deve avere un tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per 100.000 ore di funzionamento.

L'alimentatore potrà essere dotato di funzione di recupero del flusso luminoso (CLO).

Tale funzione non dovrà essere considerata per la valutazione della potenza nei calcoli illuminotecnici.

Regolazione del flusso luminoso

Gli apparecchi devono essere dotati di un dispositivo di dimmerazione automatica del flusso luminoso.

Deve essere garantita la dimmerazione (riduzione) del flusso luminoso emesso dagli stessi senza necessità di utilizzare un comando esterno.

Il profilo di dimmerazione deve poter essere definibile in fase di ordinazione degli apparecchi e deve poter essere variabile a seguito di necessità sopravvenute in fase di impiego degli apparecchi;

Il sistema di dimmerazione del flusso luminoso deve essere posto all'interno dell'apparecchio.

Il suo funzionamento deve essere autonomo e non deve determinare la necessità di utilizzare cablaggi o cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;

Il sistema deve consentire la possibilità di impostare l'orario di inizio e di fine dimmerazione ed il profilo di regolazione nel tempo;

I parametri della regolazione devono poter essere modificabili in locale, a mezzo di opportuno programmatore.

Per la definizione del profilo orario della dimmerazione deve essere possibile utilizzare l'orologio astronomico interno al dispositivo oppure deve essere disponibile un algoritmo software per il riconoscimento della mezzanotte virtuale.

REQUISITI ILLUMINOTECNICI

Il fornitore dovrà produrre la documentazione relativa alle verifiche illuminotecniche utilizzando un programma di uso comune, (es. Relux, Dialux), con chiara evidenza dei file fotometrici utilizzati (fotometrie certificate).

Il fattore di manutenzione da utilizzare nei calcoli sarà:

- **0,88** per apparecchi con gruppo ottico realizzato in riflettori di alluminio e schermo di protezione in vetro
- **0,88** per apparecchi con gruppo ottico realizzato in lenti in materiale plastico e schermo di protezione in vetro

DOCUMENTAZIONE

Manuale d'uso e manutenzione

In fase di offerta dovrà essere fornito il Manuale d'Uso e Manutenzione che deve illustrare almeno i seguenti punti:

- a) Descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi
- b) Istruzioni di montaggio e uso manutenzione
- c) Istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso
- d) Schemi elettrici dei cablaggi
- e) Descrizione parti di ricambio
- f) Schede per la manutenzione ordinaria e straordinaria che dovrà comprendere :
 - a. scheda sinottica con indicazione del piano manutentivo.
 - b. descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in loco;
 - c. descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in loco;
 - d. descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in officina;
 - e. descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in officina;
 - f. elenco delle operazioni di manutenzione a cura esclusiva del Fornitore dell'apparecchio.

N.B. Per ogni modalità di intervento dovranno essere espressamente indicati materiali, attrezzature e prodotti (ad esempio solventi, sgrassatori, vernici, colle, ecc.) necessari per le operazioni consentite.

- g) Termini di garanzia

Certificazioni di prodotto e schede tecniche materiali

Il costruttore/fornitore dovrà corredare la propria offerta economica della seguente documentazione rilasciata da un laboratorio accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente (questo per ogni tipologia di apparecchiature proposta):

- a) Schede prodotto degli apparecchi offerti
- b) Immagini, brochure, estratto del catalogo
- c) specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni; per la documentazione relativa agli alimentatori si faccia riferimento al paragrafo 0
- d) rapporto del rilievo fotometrico e colorimetrico dell'apparecchio sottoscritto dal responsabile tecnico del laboratorio e file in formato standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91,95 ecc...);
- e) rapporto di prova attestante il soddisfacimento del fattore di mantenimento del flusso luminoso e del tasso di guasto totale (moduli led e alimentatori) dell'apparecchio in conformità ai requisiti della presente specifica;
- f) dichiarazione UE di conformità;
- g) Schede tecniche relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (ad esempio collanti, mastici, guarnizioni, ecc.).
- h) Scheda tecnica dell'alluminio utilizzato e dimostrante il requisito di contenuto di rame richiesto
- i) Schede tecniche relative alla finitura superficiale dei materiali offerti, in particolare :
 - Verniciatura
 - Zincatura
 - Ossidazione anodica

Per le tipologie stradale e di arredo urbano è inoltre richiesta la seguente documentazione :

- j) Test report nebbia salina con esposizione di almeno 2500hr in accordo alla ISO 9227
- k) Certificato ENEC di sicurezza elettrica dell'apparecchio in corso di validità con allegato test report;
- l) certificazione di compatibilità elettromagnetica EMC con allegato test report;
- m) certificato di sicurezza fotobiologica;
- n) Test report IP dell'apparecchio
- o) Test report IK dell'apparecchio
- p) Test report termico a $T_a=50^{\circ}\text{C}$ dell'apparecchio
- q) Test di verifica del rispetto dei requisiti della CLASSE II dell'apparecchio
- r) Test report protezione alle sovratensioni dell'apparecchio
- s) Test report vibrazioni dell'apparecchio inclusivo del modulo di telecomando

Documentazione relativa agli alimentatori

Oltre a quanto sopra elencato, per gli alimentatori è richiesta la presentazione della seguente documentazione:

- a) dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, corrente in ingresso, frequenza in ingresso, tipologie di lampade/moduli LED compatibili, rendimento nominale;
- b) fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- c) temperatura di funzionamento;
- d) temperatura del contenitore – case temperature t_c ;
- e) temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura (minima e massima);
- f) eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, relativamente alle sollecitazioni elettriche derivanti dalla rete di alimentazione;
- g) per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente prevista;
- h) per alimentatori telecomandati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.