



Città di Castel Maggiore

Provincia di Bologna

3° Settore LL.PP. e ambiente

Servizio Lavori Pubblici, Manutenzione

Tel.051/63.86.749 -Fax 051/63.86.877 - lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it

comune.castelmaggiore@cert.provincia.bo.it

**PERIZIA DI SPESA PER LAVORI DI
RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI
PUBBLICA ILLUMINAZIONE DEL COMUNE DI
CASTEL MAGGIORE ANNO 2020**

PROGETTISTA: ING. NICOLA MASIELLO

COLLABORATORE: P.I.E. SIMONETTA CALANCA
ING. CARMINE CAPONE
P.E. FRANCO NANNI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: GEOM. LUCIA CAMPANA

ELABORATO:

**RELAZIONE GENERALE-
CAPITOLATO PRESTAZIONALE**

TAVOLA

UNICA

FILE:

SCALA

DATA: AGOSTO 2020

REV. N..... DEL.....

OGGETTO APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione degli interventi necessari per conseguire un maggiore efficientamento energetico, relativamente agli impianti di pubblica illuminazione di alcune strade del territorio comunale.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nella presente Relazione e nel Computo Metrico Estimativo.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Tali lavori consistono essenzialmente nella sostituzione degli apparecchi illuminanti dotati di lampade di vecchia generazione come quelle a VAPORI DI MERCURIO (che secondo la Direttiva EuP dal 2015 non possono essere più essere utilizzate) o come quelle a VAPORI DI SODIO ALTA PRESSIONE. Sui pali esistenti, saranno installate nuove armature a led di ultima generazione. I vantaggi di tale tecnologia sono ormai innegabili rispetto a quella vecchia delle lampade a vapori di sodio oppure di qualsiasi altro tipo tradizionale. L'utilizzo di apparecchi con tecnologia led consente di avere prodotti altamente affidabili, coniugando innovazione tecnologica, consumi contenuti e conformità alle normative vigenti.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI

- Categoria 1: tensione di esercizio fino a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Sistema di alimentazione TT: alimentazione dalla rete di distribuzione in B.T. dell'ente distributore.
- Tensione di esercizio: 230 1F+N+T / 380V 3F+N+T frequenza 50 Hz

CLASSIFICAZIONE DEL TRATTO STRADALE ED INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

Le strade nelle quali verrà operata la sostituzione delle armature sono le seguenti:

- Via U. La Malfa – Capoluogo
- Via XX Settembre – Capoluogo
- Via IV Novembre – Capoluogo
- Via Scagliarini – Capoluogo
- Via Albertina – Capoluogo
- Via Albertina (Parco) – Capoluogo
- Via Gramsci retro coop – Capoluogo
- Via Ungaretti – Capoluogo
- Via Pascoli – Capoluogo
- Via Verdi – Capoluogo
- Via Kennedy – Capoluogo
- Via F.lli Rosselli – Capoluogo

- Via Buoizzi – Capoluogo
- Via Amendola - Capoluogo
- Via Don Sturzo – Capoluogo
- Via Giovanni XXIII (Parcheggio + corselli) - Capoluogo

I dati geometrici delle strade interessate dall'intervento sono i seguenti:

Ubicazione strada	Largh. strada	Largh. Marciapiede su entrambi i lati	Interdistanza pali	H palo	Lungh. Sbraccio	Posizione Palo	N°. corpi	W HG
Via U. La Malfa	9 mt	1 mt	25 mt	5 mt	0 mt	Bordo marciap.	13	125
Via XX Settembre	5 mt	----	30 mt	7 mt	0 mt	Bordo recinz.	2	125
Via IV Novembre	8 mt	----	30 mt	8 mt	1,5 mt	Bordo recinz.	7	125
Via Scagliarini	8 mt	-----	30 mt	8 mt	1,5 mt	Bordo recinz.	7	125
Via Albertina	8 mt	-----	17 mt	5 mt	0 mt	Bordo marciap.	7	125
Via Gramsci – retro coop	10 mt	5 mt	40 mt	8 mt	0 mt	Bordo marciap.	11	250
Via Ungaretti	8 mt	1 mt	25 mt	6 mt	0 mt	Bordo marciap.	10	125
Via Pascoli	8 mt	-----	30 mt	7 mt	0 mt	Bordo recinz.	6	125
Via Verdi	8 mt	-----	30 mt	7 mt	0 mt	Bordo recinz.	3	125
Via Kennedy	7 mt	-----	30 mt	7 mt	0 mt	Bordo re cinz.	10	125
Via F.lli Rosselli	8 mt	1 mt	30 mt	9 mt	1,5 mt	Bordo marciap.	25	125
Via Buoizzi	8 mt	1 mt	30 mt	9 mt	1,5 mt	Bordo marciap.	30	125
Via Amendola	8 mt	1 mt	17 mt	5 mt	0 mt	Bordo marciap.	17	125
Parcheggio Giovanni xxiii	----	-----	22 mt	4 mt	0 mt	Bordo strada	7	125
Via Don Sturzo	5 mt	-----	17 mt	5 mt	0 mt	Bordo strada	7	125
Via Albertina - parco	----	-----	9 mt	3-5 mt	0 mt	-----	12	125

Essendo prevista la sostituzione delle armature stradali dell'impianto di illuminazione di diverse strade del centro urbano di Castel Maggiore, si individuano le seguenti categorie stradali ed illuminotecniche di riferimento, conformemente al Codice della Strada per le strade oggetto di intervento:

- Per tutte le strade interessate dall'intervento si classificano - **categoria stradale di tipo “ F – Strada Locale”**, ossia strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade. Dal prospetto 1 della norma UNI 11248:2007 considerando la classificazione sopra indicata e in ragione dei limiti di velocità di 50 km/h, si ricava la **categoria illuminotecnica di riferimento corrispondente a ME4b.**

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

In base alla categoria illuminotecnica di riferimento, nonché alla necessità di contenere più possibile i consumi energetici, le armature di nuova generazione a LED dovranno garantire i seguenti livelli di Luminanza ricavati dalla tabella sottostante, (prospetto estratto dalla norma UNI-EN 13201-2:2004). L'aggiudicatario dovrà consegnare entro 5 giorni dall'aggiudicazione finale copia dei calcoli illuminotecnici di verifica del rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa vigente.

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità'
	L min.mantenuta [cd/m2]	Uo min.	Ul min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (in assenza di aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

Dove:

Lm = luminanza media mantenuta del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto;

Uo = uniformità generale minima ossia il rapporto fra la luminanza minima dell'insieme dei punti di calcolo e la luminanza media Lm;

Ul = uniformità longitudinale minima si intende il minore dei rapporti fra luminanza minima e massima calcolate o rilevate in punti situati lungo l'asse di ciascuna corsia, con il punto di osservazione assunto lungo l'asse stesso;

TI = Valore della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi;

SR = Valore della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

PRESCRIZIONI GENERALI

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse. La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto. Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi del presente Capitolato, forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta

interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione. I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ. Sono a totale carico dell'impresa gli oneri per: collaudi, prove e certificazioni previste del Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i.

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

CORPI ILLUMINANTI

Le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione per aree esterne devono possedere in maniera imprescindibile le seguenti caratteristiche:

- elevata efficienza luminosa;
- elevata affidabilità;
- lunga durata di funzionamento;
- compatibilità ambientale (collegata principalmente al problema dello smaltimento delle sorgenti esauste).

Inoltre nel caso di applicazioni legate all'ambiente urbano diventano prioritari anche i seguenti requisiti:

- tonalità della luce (temperatura di colore);
- indice di resa cromatica.

CORPI ILLUMINANTI A LED

Il vano ottico sarà costituito da involucro in acciaio zincato / alluminio pressofuso conforme alla direttive di protezione CEI EN 60529, completo di vetro temperato di spessore minimo 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (secondo prove UNI EN 12150-1).

Il Gruppo ottico sarà composto da LED monocromatico di colore White (Bianco).

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti saranno conformi alle norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-3 ed in particolare:

- Classe di Protezione IP 66;
- Omologazione ENEC;
- IMQ Performance;
- Classe isolamento II;
- Vita media LED a Ta 25°C => 70000 h;
- Vita media elettronica a Ta 25°C => 90000 h;
- Gruppo di alimentazione e gruppo ottico estraibili con connettori ad innesto rapido;
- Funzionamento del prodotto al 100% per Temperatura Ambiente da -20° C a + 36° C;
- Fotocellula crepuscolare;
- Viti esterne di attacco in acciaio inox (se previste dal modello proposto).

Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

La derivazione per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata

nell'alloggiamento predisposto con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale.

Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Le prestazioni degli apparecchi di illuminazione per esterni devono anzitutto rispondere ai seguenti requisiti di carattere generale:

- buon controllo del flusso luminoso sia ai fini del conseguimento di un adeguato rendimento che della prevenzione dell'abbagliamento;
- grado di protezione adeguato per la sicurezza d'impiego anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli dovute al funzionamento continuato alle intemperie;
- permettere l'agevole sostituzione delle lampade e delle relative apparecchiature di alimentazione, viste le difficili condizioni in cui avviene la manutenzione (altezze notevoli e in presenza di traffico);
- garantire un buon funzionamento ed una buona durata delle lampade e delle apparecchiature di alimentazione;
- soddisfare le concomitanti esigenze di costo, durata ed estetica.

Nel caso di apparecchi di illuminazione a servizio di aree stradali o similari, si farà riferimento nella scelta dei requisiti di classe illuminotecnica alle definizioni di categoria della norma UNI 11248, ed alla relativa classificazione prevista in norma UNI EN 13201-2 dei requisiti fotometrici e delle classi di impianti di illuminazione stradale.

In merito ai componenti elettrici la norma CEI 64-8 sez. 714.5 dispone che devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-5, CEI EN 60598-2-3.

In ottemperanza alla norma CEI EN 60598-1 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, ed essere forniti completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati.

Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento ed essere a marchio IMQ.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della norma CEI EN 60598-1.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file elettronici.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia univocamente definito, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori. L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo o

braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

La rispondenza alle leggi vigenti e al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle normative stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione.

I produttori devono quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alle normative vigenti delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

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 - Decreto 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 18 del 23 gennaio 2014)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici. Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Fermo restando che un impianto di illuminazione deve garantire agli utenti i necessari livelli di sicurezza e confort luminoso (qualità della visione e sicurezza), la stazione appaltante deve tener conto dell'esigenza di:

- contenere i consumi energetici;
- ridurre l'inquinamento luminoso;
- aumentare la vita media dei componenti e quindi ridurre gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- affidare il progetto, l'installazione e la gestione dei componenti e degli impianti a personale qualificato;
- rendere più efficace la gestione utilizzando ogni qualvolta possibile un sistema automatico di telegestione e telecontrollo.

Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione e in funzione della temperatura di colore della luce emessa, le seguenti caratteristiche:

Temperatura di colore prossimale T _{cp} [K]	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico [lm/W]
T _{cp} ≤ 3500	≥ 70	≥ 75

3500<T _{cp} ≤5500	≥80	≥85
T _{cp} >5500	≥85	≥90

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa, - il posizionamento cromatico del modulo LED, - il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

Informazioni sui moduli LED

L'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico;
- temperatura del modulo t_p (°C), ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED;
- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo t_p (°C), e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dal modulo LED alla temperatura t_p (°C) e alla temperatura t_c (°C);
- temperatura ambiente prevista dal progetto;
- Fattore di potenza o cos φ per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50'000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50'000 h;
- indice di resa cromatica (Ra);
- temperatura di colore prossimale (T_{cp});
- parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico;

- rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato;
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 emessi da un laboratorio di prova accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, più le eventuali parti seconde applicabili;
- dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei moduli LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Informazioni sugli alimentatori

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso, tipologie di lampade/ moduli LED compatibili, rendimento nominale,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature te,
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima),
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione,
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità/ modulo LED, oltre a quanto richiesto da:

- Regolamento 245/2009 CE, allegato III punto 1.3 e s. m. e i. (unicamente per lampade a scarica),
 - Regolamento 1194/ 2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e i. (per sistemi LED direzionali),
 - normativa specifica, quale IEC 62717 (unicamente per moduli LED),
- almeno le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/ il modulo LED conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:

- istruzioni per installazione ed uso corretti,
- istruzioni di manutenzione,
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dei prodotti o altra adeguata documentazione tecnica del fabbricante).*

Imballaggi

Oltre a rispettare le leggi applicabili vigenti, ed in particolare il D.Lgs. 152/ 2006 All. F della parte IV "Rifiuti", e s. m. e i., l'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve essere costituito da materiale:

- facilmente separabile per tipologia,
- riciclabile,
- riciclato almeno nelle seguenti quantità in peso:
 - 90% se in carta o cartone,
 - 60% se in plastica.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'imballaggio, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risultino:*

- tutti i materiali utilizzati e le relative quantità in peso,
- le caratteristiche di riciclabilità di ciascun materiale utilizzato,
- il contenuto in materiale riciclato,
- le modalità idonee a separare i materiali diversi riciclabili,
- le norme tecniche cui l'imballaggio è conforme.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

Eventuali auto dichiarazioni del produttore debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

Garanzia

Per tutti i prodotti l'offerente deve fornire garanzia del costruttore valida per almeno 3 anni a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia.

Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

MODULI LED PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri premianti

Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

Vengono assegnati punti premianti ai moduli LED che, alla potenza nominale di alimentazione, raggiungono, in funzione della temperatura di colore della luce emessa, le seguenti prestazioni:

Temperatura di colore prossimale T_{cp} [K]	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico è parte dell'apparecchio, ma non del modulo LED) [lm/W]
$T_{cp} \leq 3500$	≥ 85	≥ 93
$3500 < T_{cp} \leq 5500$	≥ 95	≥ 104
$T_{cp} > 5500$	≥ 100	≥ 110

Altri punti premianti vengono assegnati se i diodi utilizzati all'interno di uno stesso modulo LED presentano un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 4-step.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra

documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa,
- il posizionamento cromatico del modulo LED,
- il valore dello scostamento delle coordinate cromatiche per 50'000 h di funzionamento.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

Imballaggi

- Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti all'offerente che utilizza per la fornitura: imballaggi primari, secondari e terziari che, se in plastica, hanno un contenuto di materiale riciclato non inferiore al 70% in peso,
- imballaggi secondari e terziari che per almeno il 50% sono riutilizzati.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'imballaggio, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risulti il contenuto in plastica riciclata.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

Eventuali auto dichiarazioni del produttore debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offra garanzia del costruttore, valida a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante, di durata superiore, di almeno sei mesi, a quella prevista nel corrispondente criterio di base.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia.

Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Criteri di base

Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

L'offerente deve assicurare il ritiro ed il trattamento a norma di legge delle lampade e dei moduli LED sostituiti dai prodotti forniti (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE).

Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.

Marcatura CE e conformità ai requisiti tecnici

Nel caso di modifica e/o sostituzione di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose e ausiliari di comando e regolazione) in impianti e/o apparecchi esistenti, il fabbricante originario del prodotto non sarà ritenuto responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili, pertanto l'appaltatore deve provvedere affinché la dichiarazione CE di conformità ed i relativi fascicoli tecnici a supporto siano aggiornati da chi effettua la modifica, se non espressamente autorizzata dal produttore originario, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.

L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.

La dichiarazione di conformità deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo);
- identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali, informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli);
- tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;
- norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;
- tutte le eventuali informazioni supplementari necessarie (ad esempio classe o categoria quando previste dalle specifiche tecniche);
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità aggiornata.*

In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità ovvero dalla normativa applicabile.

APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri di base

Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per illuminazione stradale in installazioni a lato della strada devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$35^{\circ} \leq \gamma_{90^{\circ}} \leq 60^{\circ}$
Throw	$55^{\circ} \leq \gamma_{\max} \leq 70^{\circ}$
SLI	≥ 4
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547. Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme dell'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA maggiore o uguale a quello della classe C riportato nella tabella seguente:

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	IPEA
A++	$1,15 < \text{IPEA}$
A+	$1,10 < \text{IPEA} \leq 1,15$
A	$1,05 < \text{IPEA} \leq 1,10$
B	$1,00 < \text{IPEA} \leq 1,05$
C	$0,93 < \text{IPEA} \leq 1,00$
D	$0,84 < \text{IPEA} \leq 0,93$
E	$0,75 < \text{IPEA} \leq 0,84$
F	$0,65 < \text{IPEA} \leq 0,75$
G	$\text{IPEA} \leq 0,65$

L'indice IPEA che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Con η_a = **efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione**, che si calcola come segue:

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} [lm/W]$$

in cui:

- Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,
- P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);
- Dff frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°

e con η_r = **efficienza globale di riferimento**, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

illuminazione stradale e di grandi aree	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 55	60
55 < P ≤ 75	65
75 < P ≤ 105	75

105<P<=155	81
155<P<=255	93
255<P<=405	99

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del produttore e/o dal progettista in cui sia descritta in sintesi la tipologia dell'apparecchio di illuminazione e siano indicati i relativi valori di IPEA e di efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitrici*

Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore $r > 90^\circ$)

Questo criterio non si applica se in contrasto con quanto previsto da leggi locali relative a questo aspetto.

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

Classe Illuminotecnica	Flusso luminoso della sorgente [lm]	ULOR (solo per apparecchi con lampada a scarica) (%)	UFF (solo per apparecchi a LED) (%)
da ME1 a ME5	qualsiasi	≤ 3	≤ 1
da CE0 a CE5, da S1 a S6, ES, EV ed A	12000 \leq flusso sorgente	≤ 5	≤ 2
	8500 \leq flusso sorgente < 12000	≤ 10	≤ 3
	3300 \leq flusso sorgente < 8500	≤ 15	≤ 5
	flusso sorgente < 3300	≤ 20	≤ 7

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.*

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma IEC 62717 e s.m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 50000 h di funzionamento	F_{12} per 50000 h di funzionamento

L_{80} : flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 50000 h,

F_{12} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 12% per una vita nominale di 50000 h

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.*

Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato:

- ✓ il sistema di regolazione, ogniqualevolta possibile, deve: - essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione, - funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;
- ✓ i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (per tutti i regolatori di flusso luminoso) - Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50, (per i soli regolatori centralizzati di tensione) - Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$), - Classe di carico: L1 (scostamento di carico $\Delta I \leq 2$,

con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore in uscita alla tensione nominale), - Classe di stabilizzazione T1 ($S_u \leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione)

Inoltre i componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) devono avere un guasto inferiore al 12% per 50000 h di funzionamento.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.*

Informazioni / Istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione a LED

L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED le seguenti informazioni:

- ✓ dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale;
- ✓ dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione
- ✓ potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I), del modulo LED, prevista dal progetto;
- ✓ flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- ✓ efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- ✓ vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale L_x e dal tasso di guasto F_x (informazioni previste nei criteri precedenti);
- ✓ criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50'000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- ✓ criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50'000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- ✓ indice di resa cromatica (R_a);

- ✓ temperatura di colore prossimale (Tcp);
- ✓ rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 emessi da un laboratorio di prova accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, più le eventuali parti seconde applicabili (informazioni previste nei criteri precedenti);
- ✓ informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione;
- ✓ rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- ✓ identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- ✓ istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- ✓ istruzioni di installazione e uso corretto;
- ✓ istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- ✓ istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- ✓ identificazione di componenti e parti di ricambio;

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto). I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.*

Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche:

- ✓ i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono essere classificati come cancerogeni, teratogeni, allergenici o dannosi per il sistema riproduttivo secondo la direttiva 76/769/CEE e s.m. e i.;
- ✓ la verniciatura deve:
 - - avere sufficiente aderenza,
 - - essere resistente a : nebbia salina, corrosione, luce (radiazioni UV), umidità.

Verifica: *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

• per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409

• per la resistenza della verniciatura a - nebbia salina: ASTM B 117-1997 - corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS) - radiazioni UV: ISO 11507 - umidità: UNI EN ISO 6270-1

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Imballaggi

Oltre a rispettare le leggi applicabili vigenti, ed in particolare il D.Lgs. 152/2006 All. F della parte IV "Rifiuti" e s.m. e i., l'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve essere costituito da materiali:

- facilmente separabili per tipologia
- riciclabili
- riciclati almeno nelle seguenti quantità in peso:
 - 90% se in carta o cartone
 - 60% se in plastica.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) da cui risultino:

- tutti i materiali utilizzati e le relative quantità in peso
- le caratteristiche di riciclabilità di ciascun materiale utilizzato
- il contenuto in materiale riciclato
- le modalità idonee a separare i materiali diversi riciclabili
- le norme tecniche cui l'imballaggio è conforme.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati.

Costituisce mezzo di prova il possesso di una eco etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente. Eventuali auto dichiarazioni debbono essere rese in conformità alla norma UNI EN ISO 14021.

Garanzia

Per tutti i prodotti l'offerente deve fornire garanzia del costruttore valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio. La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in

possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

ULTERIORI SPECIFICHE TECNICHE DI BASE RICHIESTE DALL'ENTE APPALTANTE

Materiali

Le armature a LED da fornire, che dovranno essere di una unica tipologia con differenti potenzialità in base ai casi specifici, dovranno avere le seguenti caratteristiche: L'armatura stradale sarà del tipo a manutenzione semplificata, composta da copertura, telaio ed attacco palo in pressofusione di alluminio EN47100 anti-corrosione completo di corpo, coperchio di accesso al vano ausiliari e sistema di fissaggio con pre-trattamento di fosfatazione e successiva verniciatura a polvere poliestere con polimerizzazione in forno. Chiusura frontale del vano ottico tramite protettore in policarbonato integrato con le lenti secondarie, che offre un elevato grado di protezione (IP 66) e un'alta resistenza agli urti (IK 08 minimo), per garantire prestazioni durature nel tempo.

Montaggio a t.p. o laterale. Attacco universale e regolabile in loco a step di 2,5°. Post-top: 60-76mm, inclinazione da 0° a +10°. Laterale: 32-42-46-60mm, inclinazione da -10° a +5°. Fissaggio al palo tramite due grani M8 in acciaio inox.

Guarnizioni in silicone. Viteria in acciaio inox.

Sistema di gestione termica che prevede la separazione dei vani degli ausiliari elettrici e del blocco ottico e la dissipazione del calore a mezzo di alette di raffreddamento per garantire la migliore efficienza e durata di vita dei componenti e la resistenza a temperature ambiente Ta fino a 35°C. Il controllo della dissipazione termica garantisce una durata minima di funzionamento pari a 100.000h, con un flusso luminoso residuo a fine vita pari a L90 alla temperatura ambiente di laboratorio Tq di 25°C. Motore fotometrico modulare ad alta efficienza opportunamente dimensionato per lavorare a correnti di pilotaggio diverse (da 390 a 1000mA). La piastra LED è direttamente vincolata tramite viti alla scocca di alluminio per una migliore dissipazione del calore. Sorgente luminosa realizzata tramite impiego di LED di ultima generazione ad alta efficienza disponibili in colorazione bianco neutro con flusso nominale di 174 lm/LED, bianco caldo con flusso di 149 lm/led. Gli stessi sono saldati su apposita PCB realizzata secondo gli standard normativi composta da struttura in rame con rivestimento ceramico. Le distribuzioni fotometriche sono ottenute su una PCB piana con lenti integrate non in materiale plastico esposte basate sul principio di sovrapposizione fotometrica: ogni ottica illumina tutta la sede stradale per garantire i parametri di uniformità anche in caso di spegnimento di qualche LED.

Rilevamenti fotometrici secondo le norme Uni EN 13032-1 e IES LM 79-08.

Conforme alla norma CEI EN 62471:2009-2 in materia di sicurezza foto biologica delle sorgenti luminose e sistemi di lampade. Sistema di illuminazione cut-off conforme a tutte le leggi regionali in materia di inquinamento luminoso.

Alimentazione tramite Driver asportabile applicazioni outdoor, inserito nel vano ausiliari, protetto ermeticamente da una guarnizione siliconica, su apposita piastra (in opzione). Tensione compresa tra 220 e 240Volt 50 Hz. Richiesto in classe Classe II di isolamento con protezione dai picchi di tensione fino a 10kV. Vita utile di 100.000 h @ Tc ≤ 70°C. Dotato di sistemi di risparmio energetico programmabile stand-alone (Regolazione oraria del flusso su 5 livelli differenti).

Requisiti illuminotecnici

Sistema ottico realizzato con lente in metacrilato costituita da più lenti diverse che, con una sola distribuzione fotometrica, variando i parametri di installazione ed il numero di motori installati, consente il raggiungimento dei requisiti stradali richiesti. Classe di rischio foto biologico esente. Certificato rilasciato da organismo di parte terza secondo CEI EN 62471:2009-2. Distribuzione fotometrica rilasciata da ente terzo certificato secondo UNI EN 11356 del 2010 e UNI EN 13032-1 del 2005. Disponibili differenti ottiche stradali (3 tipologie) e ottica ciclopedonale. Temperatura di colore 3500K (CRI \geq 80) o 4000K (CRI \geq 70).

Installazione e manutenzione

Sistema di apertura/chiusura senza l'ausilio di utensili, mediante leva a scatto in pressofusione di alluminio posizionata nella parte posteriore, accessibile e visibile solo in fase di installazione/manutenzione. Il sistema di ritenuta deve essere a doppia sicurezza e permettere una facile accessibilità all'interno del prodotto per eseguire la pulizia interna e la manutenzione elettrica. A seguito dell'apertura dovrà essere possibile l'accesso immediato a tutte le parti dell'apparecchio da manutentare: lampada e portalampada, vano componenti, parte riflettente e vetro. La regolazione dell'inclinazione dovrà poter avvenire ad apparecchio chiuso ed installato.

Norme

Il prodotto dovrà essere certificato in conformità alla normativa EN 60598-1 ed EN 60598-2-3 e riportare il marchio ENEC.

- possedere la Marcatura CE;
- rispettare quanto previsto dalla normativa di prodotto (CEI EN 60598);
- essere conformi alla norma CEI EN 62471 "SICUREZZA FOTOBIOLOGICA delle lampade e dei sistemi di lampade";
- possedere curve fotometriche certificate e conformi alla norma UNI EN 13032 "Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione – Parte I°: Misurazione e formato di file".

ALTRA COMPONENTISTICA DI NUOVA INSTALLAZIONE

Di seguito sono illustrati alcuni interventi aggiuntivi da eseguire per il ripristino o l'adeguamento di installazioni esistenti:

- ✓ Sostituzione delle morsettiere fusibilate alloggiate nei pali. Al momento della sostituzione, ove possibile, dovranno essere ridistribuite le fasi di alimentazione, soprattutto per le linee trifasi con derivazione in cavo multipolare al singolo palo del tipo "entra esci". Alla chiusura dei lavori l'installatore dovrà presentare una planimetria indicante il dettaglio della ridistribuzione delle fasi effettuata per ogni impianto oggetto dell'intervento.
- ✓ Elementi di linee in cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca - s3, d0, a3, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2: bipolare FG16OR16 - 0,6/1 kV-sezione 1,5 mmq dalla morsettiera al corpo illuminante.

Riferimenti normativi

Tutte le opere dovranno essere realizzate in conformità alla normativa vigente in materia, in particolare dovranno essere rispettati:

- D.M. 14/01/2008 – Nuove norme tecniche per le Costruzioni
- D.Lgs. 9 aprile 2008 , n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.P.R. 207/2010 regolamento di attuazione del codice degli appalti per gli articoli ancora vigenti;
- D.P.R. 50/2016 codice dei contratti pubblici;

Sono state assunte a base della presente progettazione, e dovranno essere applicate per la realizzazione degli impianti le indicazioni fornite dalle Norme e Leggi vigenti alla data della stesura della presente relazione con particolare riferimento a:

- Legge n. 186/1968 “ Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici”;
- D.Lgs 81/2008 “ Attuazione dell’articolo 1 della legge 03.08.2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 37/2008 “ Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della legge n. 248/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all’interno degli edifici”.
- Le principali Norme CEI ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:
 - Norma CEI 0-2: “Guida per la definizione della documentazione di progetto”;
 - Norme del Comitato CEI 3 : “Documentazione e segni grafici”;
 - Norma CEI 11-8: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
 - Norma CEI 11-17: “ Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee di cavo”;
 - Norma CEI 11-20: “ Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”;
 - Norma CEI 16-1: “Individuazione dei conduttori isolati”;
 - Norma CEI 16-4: “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;
 - Norma CEI 17-13/1: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte 1 – Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
 - Norma CEI 17-13/3: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte 3 – Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)”;
 - Norma CEI 17-43: “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”;
 - Norma CEI 20-21: “Calcolo delle portate dei cavi elettrici”;
 - Norma CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua”;

- Norma CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma CEI 70-1: “Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)”;
- Norma UNI 11248;
- Norma UNI EN 13201

IMPORTO LAVORI

Il costo dell'intervento ammonta a complessivi € 90.000,00 come da quadro economico di seguito riportato:

importo lavori	€ 70.923,62
oneri per la sicurezza	€ 1.000,00
Totale lavori	€ 71.923,62
 somme a disposizione dell'Amministrazione	
IVA 22% sui lavori	€ 15.823,19
Incentivi	€ 1.200,00
<u>Imprevisti iva compresa</u>	<u>€ 1.053,19</u>
Totale somme a disposizione	€ 18.076,38
Costo totale Opera	€ 90.000,00

CAPITOLATO DI APPALTO

Art. 1

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione degli interventi necessari per conseguire un maggiore efficientamento energetico, relativamente agli impianti di pubblica illuminazione di alcune strade del territorio comunale.

Art. 2

L'importo complessivo posto a base di gara ammonta a € 71.923,62 di cui € 70.923,62 per lavori ed € 1.000,00 quali oneri per la sicurezza (esclusa IVA22%).

Art. 3

Il tempo utile per dare compiuto il lavoro di cui trattasi è stabilito in giorni 70 (settanta) naturali e consecutivi a decorrere dalla data del verbale di consegna redatto dal D.L.

E' stabilita una penale di € 100,00 (cento) per ogni giorno di ritardo, oltre il rimborso spese e danni derivanti dal ritardo stesso.

La consegna dei lavori avverrà entro 2 (due) giorni dalla comunicazione di aggiudicazione. Nel caso che la ditta aggiudicataria non sottoscriva il verbale di consegna lavori entro tale data, ci si riserva la facoltà di risolvere il rapporto e di procedere alla aggiudicazione alla seconda ditta classificata.

Art. 4

I lavori saranno valutati a misura in contraddittorio con la stazione appaltante, sulla base delle quantità effettivamente eseguite applicando alle varie categorie di opere i relativi prezzi unitari, nell'intesa che nella realizzazione dei lavori di cui trattasi sono compresi tutti i mezzi e le attrezzature richieste del caso nonché gli adempimenti assicurativi e previdenziali per il personale impiegato nell'esecuzione dei lavori stessi.

Art. 5

I pagamenti saranno eseguiti in un'unica soluzione entro trenta giorni dall'approvazione della contabilità finale concordata in contraddittorio con la D.L.

Art. 6

Tutti i materiali richiesti per la realizzazione dei lavori di cui trattasi dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.

Art. 7

L'aggiudicatario è tenuto a possedere assicurazione che copra responsabilità civile verso terzi, tale da tenere indenne l'Amministrazione appaltante da qualunque danno a cose o persone che si dovesse verificare durante l'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto.

Art. 8

L'impresa aggiudicataria è esonerata dalla presentazione della cauzione definitiva ritenendosi quest'Amministrazione garantita dalle condizioni di pagamento che avverrà in un'unica soluzione a lavori ultimati e previa certificazione della regolare esecuzione.

Art.9

L'aggiudicatario sarà tenuto ad adempiere tutti gli obblighi contrattuali ed assistenziali e previdenziali in relazione ai lavoratori impiegati in cantiere.

Art. 10

In caso d'inadempienza ai detti obblighi, l'aggiudicatario incorrerà nella decadenza a ogni suo diritto, fatto salvo all'Amministrazione ogni ulteriore azione di risarcimento danni nonché facoltà di procedere direttamente alla esecuzione dei lavori a totale carico, rischio e responsabilità dell'aggiudicatario stesso.

Art. 11

Ai sensi dell'art 32 comma 14 del D. Lgs. 50/2016, il contratto sarà perfezionato mediante "corrispondenza secondo l'uso del commercio, consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata..".

Art. 12

Resta a carico dell'Amministrazione appaltante la spesa che si riferisce all'imposta sul valore aggiunto (IVA). Per quanto non specificato e descritto nel presente capitolato speciale di appalto si farà riferimento al Capitolato Generale per le opere Pubbliche dello Stato.

Il progettista
Nicola Masiello