

## Autorità Urbana di Padova

### Strategia Integrata di Sviluppo Urbano Sostenibile (SISUS)

approvata con Decreto del Direttore della Programmazione Unitaria  
della Regione del Veneto n° 187 del 04.12.2023

#### Azione 2.7.1 Infrastrutture verdi in Area Urbana

Progetto 2

### Parco urbano nel quartiere di Lion, Via San Francesco, Comune di Albignasego

Sindaco: Filippo Giacinti

Resp. Terzo Settore Gestione del Territorio e Patrimonio: Marco Carella

Resp. unico del progetto: Caterina Friso

via Milano, 7  
35020 Albignasego (Pd)  
tel +39 049 8042211  
fax +39 049 8625188  
e-mail info@obizzi.it  
CF 80008790281



#### TITOLO DELL'INTERVENTO

## PROGETTO ESECUTIVO

<i>Progetto architettonico e del paesaggio</i>	Archipiùdue Paolo Miotto, Mauro Sarti Architetti Associati Consulente	via Settima Strada 7, int. 1 35129 Padova (Pd) tel +39 049 7380542 e-mail info@archipiudue.com
<i>Geologia</i>	Dott. Geol. Sergio Drago Consulente	Via Piovega 41b35010 Borgoricco (Pd) e-mail geologia.drago@gmail.com
<i>Progetto idraulico</i>	Ing. David Voltan Consulente	Via Einaudi 24 45100 Rovigo (Pd) e-mail studiiovoltan@libero.it
<i>Progetto del verde</i>	Dott. For. Pamela Nichele Consulente	Vicolo dei Fabbrì 7 35013 Cittadella (Pd) e-mail pamelanichele@email.it
<i>Progetto impianti elettrici</i>	Per. Ind. Martino Cecchinato	Viale del Lavoro 54 35020 Ponte San Nicolò (Pd) e-mail cecchinato@2c-studio.it

#### TITOLO ELABORATO

#### NUMERO

# Relazione Criteri Ambientali Minimi Illuminazione pubblica

# D.2

scala

-

revisione

REV 00

data

Ottobre 2024

codice file

D.2\_0824\_E00\_R

## PREMESSA

La presente relazione fa riferimento al **Decreto del Ministero della Transizione ecologica 27 settembre 2017 recante “Criteri Ambientali Minimi per l’acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.”** pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n. 244 del 18/10/2017.

Si tratta dell’aggiornamento del precedente cd. Decreto Criteri Ambientali Minimi (nel prosieguo “CAM”) D.M. 23/12/2013, in G.U. n. 18 del 23/01/2014. I nuovi Criteri sono entrati in vigore il 28 settembre 2017 dopo 1 giorno dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale, abrogando quindi quelli previsti nel DM 23/12/2013.

In precedenza il D.M. 23/12/2013 (G.U. n. 18 del 23/01/2014) aveva stabilito l’adozione dei CAM per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione, nel solco dell’applicazione della direttiva 2014/24/UE in materia di appalti pubblici che incentivava l’applicazione del criterio dell’offerta economicamente più vantaggiosa con l’attribuzione di un punteggio tecnico a prestazioni ambientali e sociali più elevate per prodotti e servizi.

I Criteri Ambientali Minimi di cui DM 23/06/2022 sono adottati ai sensi e per gli effetti dell’art. 57 del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 Codice dei contratti pubblici:

### Art.57

(Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale.)

1. Per gli affidamenti dei contratti di appalto di lavori e servizi diversi da quelli aventi natura intellettuale e per i contratti di concessione i bandi di gara, gli avvisi e gli inviti, tenuto conto della tipologia di intervento, in particolare ove riguardi il settore dei beni culturali e del paesaggio, e nel rispetto dei principi dell’Unione europea, devono contenere specifiche clausole sociali con le quali sono richieste, come requisiti necessari dell’offerta, misure orientate tra l’altro a garantire le pari opportunità generazionali, di genere e di inclusione lavorativa per le persone con disabilità o svantaggiate, la stabilità occupazionale del personale impiegato, nonché l’applicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore, tenendo conto, in relazione all’oggetto dell’appalto o della concessione e alle prestazioni da eseguire anche in maniera prevalente, di quelli stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e di quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l’attività oggetto dell’appalto o della concessione svolta dall’impresa anche in maniera prevalente, nonché a garantire le stesse tutele economiche e normative per i lavoratori in subappalto rispetto ai dipendenti dell’appaltatore e contro il lavoro irregolare.

2. Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l’inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi, definiti per specifiche categorie di appalti e concessioni, differenziati, ove tecnicamente opportuno, anche in base al valore dell’appalto o della concessione, con decreto del Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica e conformemente, in riferimento all’acquisto di prodotti e servizi nei settori della ristorazione collettiva e fornitura di derrate alimentari, anche a quanto specificamente previsto dall’articolo 130. Tali criteri, in particolare quelli premianti, sono tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l’applicazione del criterio dell’offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell’articolo 108, commi 4 e 5. Le stazioni appaltanti valorizzano economicamente le procedure di affidamento di appalti e concessioni conformi ai criteri ambientali minimi. Nel caso di contratti relativi alle categorie di appalto riferite agli interventi di ristrutturazione, inclusi quelli comportanti demolizione e ricostruzione, i criteri ambientali minimi sono tenuti in considerazione, per quanto possibile, in funzione della tipologia di intervento e della localizzazione delle o per da realizzare, sulla base di adeguati criteri definiti dal Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica.

Si ritiene utile sottolineare quanto previsto dal comma 2 del sopraccitato articolo, ovvero che in riferimento agli interventi di ristrutturazione, inclusi quelli comportanti demolizione e ricostruzione, i CAM sono tenuti in considerazione per quanto possibile in funzione della tipologia di intervento e della localizzazione delle opere da realizzare.

Nell’ambito della presente relazione, per una chiara identificazione delle modalità di attuazione dei suddetti Criteri all’interno del processo di sviluppo del progetto, si descrivono le soluzioni nell’ordine individuato dal DM

23/06/2022. La numerazione dei paragrafi fa pertanto riferimento a quelli del DM 23/06/2022, ancorché la stessa non risulti progressiva nel presente testo.

Oltre al rispetto delle indicazioni specifiche contenute nella presente relazione e nel Capitolato Prestazionale, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a rispettare integralmente i CAM con riferimento al testo integrale del DM 23/06/2022, in G.U. Serie Generale n. 183 del 06/08/2022.

Codice CAM				Titolo	Applicabile	Non applicabile	NOTE
				Premessa			
4							
4.1	SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA						
	4.1.3	SPECIFICHE TECNICHE					
		4.1.3.6	Efficienza luminosa indice di posizionamento cromatico dei moduli LED		X		
		4.1.3.7	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED		X		
		4.1.3.8	Rendimento degli alimentatori per moduli LED		X		
		4.1.3.11	Informazioni sui moduli LED		X		
		4.1.3.12	Informazioni sugli alimentatori		X		
		4.1.3.13	Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori.		X		
		4.1.3.14	Garanzia		X		
	4.1.5	CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)					
		4.1.5.1	Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici		X		
		4.1.5.2	Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici		X		
4.2	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PE ILLUMINAZIONE PUBBLICA						
	4.2.3	Specifiche Tecniche					
		4.2.3.1	Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione		X		
		4.2.3.2	Apparecchi per illuminazione stradale		X		
		4.2.3.3	Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi		X		
		4.2.3.4	Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali		X		
		4.2.3.7	Altri apparecchi di illuminazione			X	Il progetto prevede l'illuminazione del Parco Urbano Lion nel Comune di Albignasego (PD)

		4.2.3.8	Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	X		
		4.2.3.9	Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore	X		
		4.2.3.10	Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione LED	X		
		4.2.3.11	Sistema di regolazione del flusso luminoso	X		
		4.2.3.13	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED	X		
		4.2.3.14	Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione	X		
		4.2.3.15	Trattamenti superficiali	X		
		4.2.3.16	Garanzia	X		
	4.2.4	CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)				
	4.2.5	CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)				
		4.2.5.1	Sorgenti luminose per apparecchi di illuminazione	X		
		4.2.5.2	Conformità al progetto illuminotecnico	X		
		4.2.5.3	Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici	X		
		4.2.5.4	Formazione del personale dell'Amministrazione	X		
4.3	PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA					
	4.3.3	Specifiche tecniche				
		4.3.3.1	Apparecchi d'illuminazione	X		
		4.3.3.2	Elementi del progetto illuminotecnico	X		
		4.3.3.3	Prestazione energetica dell'impianto	X		
		4.3.3.4	Sistema di regolazione del flusso luminoso	X		
		4.3.3.5	Sistema di telecontrollo o telegestione dell'impianto		X	Il progetto non comprende sistemi di telecontrollo o telegestione.
		4.3.3.6	Trattamenti superficiali	X		

## 4. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

### 4.1 SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

#### 4.1.3 Specifiche Tecniche

Per quanto riguarda gli interventi per la realizzazione del Parco Urbano Lion nel Comune di Albignasego (PD), in cui si utilizzeranno lampade a Led si riportano le specifiche tecniche richieste dal capitolo 4.1.3.6 e seguenti del CAM per Sorgenti Luminose per l'illuminazione pubblica:

#### 4.1.3.6 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 6

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 non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ( $R_a > 60$ ), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità pari a  $\Delta u'v' \leq 0,004^8$  misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam a 5-step<sup>9</sup> sul diagramma CIE 1931.

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

-- i valori dell'efficienza luminosa,

-- il posizionamento cromatico del modulo LED,

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.

Le misure debbono essere effettuate secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 13032-4 ed essere conformi alla normativa specifica del settore quale EN 62717.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

#### Applicabilità all'opera in oggetto

<sup>8</sup> ANSI C78.377-2011

<sup>9</sup> CEI EN 60081

**Applicabile.**Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all’esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

**4.1.3.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED**

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento  $t_p$  e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 7

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
$L_{80}$ per 60.000 h di funzionamento	$B_{10}$ per 60.000 h di funzionamento

in cui:

$L_{80}$ : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all’80% del flusso luminoso nominale iniziale

$B_{10}$ : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%

**Verifica:** *l’offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma EN e/o le astrazioni statistiche impiegate.*

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

Applicabilità all’opera in oggetto**Applicabile.**Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all’esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

**4.1.3.8 Rendimento degli alimentatori per moduli LED**

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 8

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (laboratori) accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità 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.

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.1.3.11 Informazioni sui moduli LED**

Nei casi in cui la fornitura è esclusivamente riferita ai Moduli LED ed è separata da una contestuale fornitura del relativo apparecchio di illuminazione, oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, 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 tc (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico (se diverso da GR0 o GR1) ed eventuale distanza di soglia secondo le specifiche del IEC TR 62778;
- 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 del modulo LED alla temperatura  $t_p$  (°C) e alla temperatura  $t_c$  (°C);
- campo di variazione della temperatura ambiente prevista dal progetto (minima e massima);
- Fattore di potenza o cos per ogni valore di corrente previsto;

- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h;
- indice di resa cromatica (Ra);
- nei casi in cui è fornito insieme al modulo, i parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico (v. criterio 4.1.3.13);
- se i moduli sono dotati di ottica, rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- se i moduli sono dotati di ottica, rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 (più le eventuali parti seconde applicabili) emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità 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. Tali informazioni relative al solo modulo non devono essere fornite se il modulo stesso è fornito come componente dell'apparecchio di illuminazione. In tale caso infatti le informazioni relative all'apparecchio comprendono anche le prestazioni della sorgente.

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.1.3.12 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, orientamento in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature tc,
- 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 telecomandati: 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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.1.3.13 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 come modificato dal Regolamento (CE) N.347/2012 (unicamente per lampade a scarica),

-- Regolamento UE 1428/2015 del 25 agosto 2015 che modifica il regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico e il regolamento (CE) n. 245/2009 della Commissione per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore

integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 1194/2012 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

-- Regolamento 1194/2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e i. (per sistemi LED direzionali),

-- normativa specifica, quale EN 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).*

### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.1.3.14 Garanzia**

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto.

Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.1.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)**

##### **4.1.5.1 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici**

Ai fini del presente documento un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione è equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti al capitolo 4.2.

Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, 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 UE 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;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;
- dichiarazione di conformità UE 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 o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE 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 UE ovvero dalla normativa applicabile.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

La clausola in oggetto risulta specificatamente richiamata nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.1.5.2 Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici**

L'offerente deve garantire la raccolta, il trasporto, il trattamento adeguato, il recupero e smaltimento ambientalmente compatibile delle sorgenti luminose, classificate come RAEE professionali secondo quanto previsto dagli artt. 13 e 24 del D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante. Riguardo al ritiro dei rifiuti di pile e accumulatori, l'offerente si impegna ad osservare le disposizioni di cui al D.Lgs. 188/2008 e s. m. i.

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

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

La clausola in oggetto risulta specificatamente richiamata nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

## 4.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

### 4.2.3 Specifiche Tecniche

#### 4.2.3.1 Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione

Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori di cui al Capitolo 4.1.3.

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

NOTA: per apparecchi di illuminazione a LED, che si distinguono in apparecchi di Tipo A, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, e apparecchi di Tipo B, ovvero apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata, si applica quanto segue:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;
- per gli apparecchi di Tipo B, vale la documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione in quanto i dati indicati sono riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio.

Tale documentazione, che può consistere in datasheet, rapporti di prova riferiti al LM80, ecc. dei singoli package, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### 4.2.3.2 Apparecchi per illuminazione stradale

Per apparecchi per illuminazione stradale si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare ambiti di tipo stradale.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 1

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP 65
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni <sup>11</sup>	4kV

(IP) = Grado di protezione degli agenti esterni

**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 ove non*

possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE 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.

Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

#### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile**

##### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.3 Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi**

Per apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare grandi aree, incroci o rotatorie o comunque zone di conflitto, oppure ad illuminare zone destinate a parcheggio.

Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 2

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni <sup>10</sup>	4kV

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1, UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE 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.

Nel caso di apparecchi di illuminazione con sorgente LED si deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Non Applicabile.** Il progetto di cui questa relazione è parte non si riferisce a grandi aree, rotatorie e parcheggi.

#### Verifica delle soluzioni adottate

/

#### **4.2.3.4 Apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali**

Per apparecchi per illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree pedonali o ciclabili. Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 3

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni <sup>10</sup>	4kV

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE 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 relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile**

### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all’esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.7 Altri apparecchi di illuminazione**

Tutti gli apparecchi che non ricadono nelle definizioni di cui agli artt. 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.2.3.4, 4.2.3.5, 4.2.3.6, devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Tab. n. 6

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Resistenza alle sovratensioni <sup>8</sup>	4kV

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

*Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della Dichiarazione di conformità UE 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 relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).*

### Applicabilità all'opera in oggetto

**Non Applicabile**, in quanto il progetto prevede l'illuminazione del Parco Urbano Lion nel Comune di Albignasego (PD)

### Verifica delle soluzioni adottate

/

#### **4.2.3.8 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione**

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA\*12 maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA\* maggiore o uguale a quello della classe

B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

Tab. n. 7

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	<i>IPEA*</i>
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$

---

<sup>12</sup> L'indice IPEA\* è definito in modo diverso dall'indice IPEA, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica.

B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

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  $\eta_a$  = **efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione**, che si calcola come segue

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

in cui:

$\Phi_{app}$  (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  $\eta_r$  = **efficienza globale di riferimento**, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

Tab. n. 8

Illuminazione stradale	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
$P \leq 65$	73
$65 < P \leq 85$	75
$85 < P \leq 115$	83
$115 < P \leq 175$	90
$175 < P \leq 285$	98
$285 < P \leq 450$	100
$450 < P$	100

**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.

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**Verifica delle soluzioni adottate

La certificazione relativa all'IPEA – Indice di Prestazione Energetica degli Apparecchi di illuminazione, rilasciata dalla ditta costruttrice, risulta riportata nella specifica appendice alla RTS – Relazione Tecnica Specialistica e di calcolo impianti elettrici e di illuminazione pubblica.

Si richiama in ogni caso il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

**4.2.3.9 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore**

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 eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

Tab. n. 13

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	U1	U2	U2	U3
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e Illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

In cui le zone sono definite come segue<sup>14</sup>:

**LZ1: ZONE DI PROTEZIONE**

Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna.

Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.

**LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO**

(Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG)

Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.

**LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE**

(Aree comprese nelle Zone C del PRG)

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

**LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE**

(Aree comprese nelle Zone A e B del PRG)

Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente generalmente alto, con una presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.

La categoria di illuminazione zenitale (U)15 di ciascun apparecchio di illuminazione è definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL come nel seguito definiti:

Tab. n. 14

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500
UL	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:

- UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze;
- UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città.

Quanto sopra non esclude che esistano Leggi Regionali che prescrivono valori ancora più restrittivi di flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore; in tal caso le Amministrazioni sono tenute ad applicare tali norme più restrittive in materia di inquinamento luminoso<sup>16</sup>.

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme UNI EN 13032-1 UNI EN 13032-2 e UNI EN 13032-4, per quanto applicabili.*

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.10 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione LED**

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

Tab. n. 15

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L <sub>80</sub> per 60.000 h di funzionamento	B <sub>10</sub> per 60.000 h di funzionamento

<sup>15</sup> vedi Glossario allegato

<sup>16</sup> Nel caso in cui venissero utilizzati metodi di calcolo per il flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore diversi da quello citato, occorre valutare puntualmente se tale metodo risulti più restrittivo oppure no

in cui:

L<sub>80</sub>: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h,

B<sub>10</sub>: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile 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 organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.11 Sistema di regolazione del flusso luminoso**

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 impostato in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione: Y1 ( $S_u \leq 1\%$ , percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione).

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante ove non possibile 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 organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

*Nel caso in cui non esista un test di prova standardizzato (UNI, EN, ISO) il richiedente deve fornire evidenze ottenute da organismi di valutazione della conformità (laboratori), accreditati per lo stesso settore o per settori affini o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, applicando un metodo di prova interno e il metodo utilizzato deve essere descritto in dettaglio (metodo di campionamento, limiti di rilevazione, campo di misura, incertezza di misura, ecc.) in modo da rendere possibile la verifica dell'esattezza e affidabilità del metodo adottato.*

*Nei casi in cui i sistemi di regolazione sono dotati o si interfacciano con sistemi di telegestione o telecontrollo, la conformità sarà dimostrata applicando le norme CEI/EN pertinenti. Saranno altresì accompagnati da documentazione tecnica del produttore dei dispositivi di telegestione o telecontrollo, attestante la conformità alla direttiva RED 2014/53/UE, se la tecnologia di comunicazione è in Radio Frequenza, o alla serie di norme EN 50065 nelle loro parti che sono applicabili, se la tecnologia di comunicazione è ad onde convogliate*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari. Inoltre specifici richiami al sistema di regolazione del flusso luminoso sono riportati nella RTS – Relazione Tecnica Specialistica e di calcolo impianti elettrici e di illuminazione pubblica.

Si ricorda in ogni caso il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.13 Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED**

L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata)<sup>18</sup> (rif: EN 62722-2-1), almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): 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 tc (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a sè

stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;

- 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 Lx e del tasso di guasto Bx (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- 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;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

**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 ove non possibile una relazione di prova di un organismo riconosciuto).*

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

*Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità rispetto ai parametri pertinenti.*

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all’esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.14 Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione**

Questo criterio si applica a partire dal 1/1/2018.

L’offerente deve fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems)<sup>192</sup> contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA\*.

**Verifica:** l’offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio fornendo in sede di gara, su specifico supporto elettronico, un documento elettronico (file) con le caratteristiche e le informazioni richieste, presentate in modo che siano immediatamente individuabili.

#### Applicabilità all’opera in oggetto

**Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all’esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.15 Trattamenti superficiali**

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

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
  - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all’art.67 del Regolamento (CE)n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
  - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell’elenco delle sostanze candidate di cui all’art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)<sup>20</sup> e le sostanze di cui all’art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell’allegato XIV “Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione”) iscritte nell’elenco entro la data di pubblicazione del bando digara21.

<sup>192</sup> Vedi DPCM 22 luglio 2011 “Comunicazioni con strumenti informatici tra imprese e amministrazioni pubbliche, ai sensi dell’articolo 5- bis del Codice dell’amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 e successive modificazioni.”

- Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
  - ✓ cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341,H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd,H360Df)
  - ✓ tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
  - ✓ pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)
- 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 ove non possibile 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 2409:1996;*

*per la resistenza della verniciatura a:*

- nebbia salina: ASTMB 117-1997;
- corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);<sup>3</sup>
- radiazioni UV ISO 11507;
- umidità: UNI EN ISO 6270-1

*I rapporti di prova devono essere emessi da organismi di valutazione della conformità (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 o persona delegata per tale responsabilità 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.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le caratteristiche richieste risultano sommariamente richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.3.16 Garanzia**

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle

<sup>20</sup> L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>

<sup>21</sup> Va fatto riferimento al suddetto elenco così come risulta alla data di pubblicazione del bando di gara o alla data di redazione della richiesta d'offerta per gli acquisti sotto la soglia di rilievo comunitario.

condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

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

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia firmato dal proprio legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di un marchio di Tipo I che comprenda il rispetto di questo requisito.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

#### **Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

Le specifiche di garanzia richieste risultano richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica e nelle voci estese di EPU – Elenco Prezzi Unitari.

Si richiama in particolare il contenuto del capitolo “Documentazione” del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### 4.2.4 CRITERI PREMIANTI (criteri di aggiudicazione)

Fermo restando il rispetto dei criteri di base (specifiche tecniche e clausole contrattuali), nel caso di appalti con il metodo dell'offerta economicamente più vantaggiosa l'Amministrazione appaltante può utilizzare i criteri presenti in questo capitolo.

#### 4.2.5 CLAUSOLE CONTRATTUALI (criteri di base)

##### 4.2.5.1 Sorgenti luminose per apparecchi di illuminazione

Si applicano le clausole contrattuali relative alle sorgenti luminose di cui al capitolo 4.1.5.

##### 4.2.5.2 Conformità al progetto illuminotecnico

Nel caso in cui l'appalto comprenda, oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione, anche la loro installazione, questa deve essere conforme al progetto illuminotecnico, se esistente.

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione aggiornata di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico. In caso di prodotti pre-esistenti modificati, l'aggiudicatario deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità UE ovvero dalla normativa applicabile e verificare i consumi attesi e le prestazioni illuminotecniche come da progetto.*

##### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

##### Verifica delle soluzioni adottate

Gli obblighi in capo all'offerente / ditta esecutrice risultano richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica.

Si richiama in linea generale anche il contenuto del capitolo "Documentazione" del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

##### 4.2.5.3 Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici

Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, 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 UE 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;
- data di emissione della dichiarazione;
- firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;
- dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE 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 o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità UE 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 UE ovvero dalla normativa applicabile.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

##### **Applicabile.**

##### Verifica delle soluzioni adottate

Gli obblighi in capo all'offerente / ditta esecutrice risultano richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica.

Si richiama in linea generale anche il contenuto del capitolo "Documentazione" del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

#### **4.2.5.4 Formazione del personale dell'Amministrazione**

L'offerente deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione in merito a:

- funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;
- sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;
- metodi di misura del flusso luminoso;
- installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti;
- norme in materia di gestione dei rifiuti.

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante presentazione di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

##### **Applicabile.**

##### Verifica delle soluzioni adottate

Gli obblighi in capo all'offerente / ditta esecutrice risultano richiamate nel CSA – Norme tecniche opere elettriche e di illuminazione pubblica. Si richiama in linea generale anche il contenuto del capitolo "Documentazione" del CSA – Norme Tecniche, il quale impone alla Ditta esecutrice, preliminarmente all'esecuzione dei lavori (ovvero in

sede di approvazione materiali), la consegna della documentazione relativa alla dimostrazione di requisiti prestazionali dei prodotti effettivamente previsti.

### **4.3 PROGETTAZIONE DI IMPIANTI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

#### **4.3.3 SPECIFICHE TECNICHE (criteri di base)**

##### **4.3.3.1 Apparecchi d'illuminazione**

Si applicano le specifiche tecniche relative agli apparecchi d'illuminazione di cui al capitolo 4.2.3. il quale rimanda al capitolo 4.1.3 nel quale sono esplicitate le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori.

##### **4.3.3.2 Elementi del progetto illuminotecnico**

Il progetto illuminotecnico comprende aspetti fotometrici, ergonomici ed energetici e per ciascuno di questi debbono essere messe in evidenza le soluzioni adottate e le relative motivazioni. Il progetto illuminotecnico deve tener conto della norma UNI 11630 e s. m. i. per quanto conforme alle disposizioni del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i. I calcoli illuminotecnici dovranno essere svolti coerentemente con le indicazioni legislative e normative correnti, facendo altresì riferimento a criteri di buona tecnica e progettazione. Le luminanze medie mantenute di progetto ovvero gli illuminamenti medi mantenuti di progetto non dovranno superare del 20% i livelli minimi previsti dalle norme tecniche di riferimento in funzione dell'ambito considerato. Al fine di contenere il più possibile l'inquinamento luminoso e fenomeni di luce molesta, gli apparecchi dovranno essere installati preferibilmente in posizione orizzontale, ovvero non inclinati. Qualora si rendesse necessario inclinare l'apparecchio, il progettista dovrà motivare tale scelta dimostrando che non esistono soluzioni alternative valide e dovrà altresì verificare che il flusso disperso verso l'alto dell'apparecchio così inclinato rimanga entro i valori indicati al punto 4.2.3.9 in relazione alla tipologia di installazione e alla zona di suddivisione del territorio in cui ricade l'ambito illuminato.

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una Dichiarazione del progettista di conformità del progetto alle norme vigenti e al presente documento.*

##### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

##### Verifica delle soluzioni adottate

La Dichiarazione del progettista di conformità del progetto alle norme vigenti e ai requisiti CAM è riportata in uno specifico capitolo della RTS – Relazione Tecnica Specialistica e di calcolo impianti elettrici e di illuminazione pubblica, a cui si rimanda.

##### **4.3.3.3 Prestazione energetica dell'impianto**

Con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI<sup>4</sup> maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

Tab. n. 1

---

<sup>4</sup> L'indice IPEI\* è definito in modo diverso dall'indice IPEI, di cui al decreto del Ministero dell'Ambiente del 23 dicembre 2013, per tener conto dell'evoluzione normativa e tecnologica.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

L'indice IPEI\* che viene utilizzato per la valutazione delle prestazioni energetiche degli impianti di illuminazione è definito come segue:

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

con  $D_p$  = Densità di Potenza di progetto, che si calcola come segue:

$$D_p = \frac{\sum P_{app}}{\sum_{i=1}^n \left( \bar{E}_i \cdot \frac{0,80}{MF_i} \cdot A_i \right)}$$

in cui:

$P_{app}$  (W) potenza attiva totale assorbita dagli apparecchi 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);

$\bar{E}_i$  (lx) illuminamento orizzontale medio mantenuto di progetto dell'area i-esima, calcolato secondo le direttive UNI EN 13201. L'illuminamento medio mantenuto di progetto non può essere superiore del 20% rispetto al valore minimo indicato dalla norma UNI 13201-2.

$MF_i$  coefficiente di manutenzione adottato per il calcolo dell'area i-esima.

$A_i$  area i-esima illuminata.

$n$ : numero delle aree i-esime considerate. Le aree lungo una carreggiata che devono essere illuminate per rispettare il parametro REI<sup>5</sup> non vanno considerate come aree i-esime (ovvero: per tratti stradali che non hanno aree i-esime adiacenti classificate tramite una propria categoria, va considerata unicamente la carreggiata).

e con  $D_{p,R}$  = Densità di Potenza di riferimento, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle seguenti. Per le categorie illuminotecniche basate sulla luminanza (M), l'illuminamento orizzontale medio mantenuto ( $\bar{E}_i$ ) da utilizzare per il calcolo della densità di potenza ( $D_p$ ) deve essere la media dei valori di illuminamento calcolati sulla stessa griglia dei punti utilizzati per il calcolo della luminanza in conformità alla EN 13201-3. In alternativa, se risulta impossibile effettuare il calcolo dell'illuminamento orizzontale medio mantenuto secondo la modalità sopra descritta, qualora sia stato utilizzato un manto stradale di classe C2 per il calcolo della luminanza media mantenuta, si può utilizzare la formula semplificata:

<sup>5</sup> UNI 13201-2 Requisiti per il traffico motorizzato

$$\bar{E}_t = \frac{L_t}{0,07}$$

Nel caso in cui il medesimo ambito presenti più aree, di cui una o più aventi categorie illuminotecniche di progetto differenti, va utilizzata come Densità di Potenza di riferimento quella relativa alla classe illuminotecnica più gravosa fra gli ambiti considerati (ovvero quella con Densità di Potenza di riferimento minore). Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori di Densità di Potenza di riferimento riferiti alle categorie illuminotecniche di progetto secondo la norma UNI 13201-2:

Tab. n. 2

Illuminazione stradale Categoria illuminotecnica M	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m <sup>2</sup> ]
M1	0,035
M2	0,037
M3	0,040
M4	0,042
M5	0,043
M6	0,044

Tab. n. 3

Illuminazione di grandi aree, incroci o rotonde, parcheggi Categoria illuminotecnica C (o P)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m <sup>2</sup> ]
C0	0,030
C1	0,032
C2	0,034
C3 (P1)	0,037
C4 (P2)	0,039
C5 (P3)	0,041
(P4)	0,043
(P5)	0,045
(P6)	0,047
(P7)	0,049

Tab. n. 4

Illuminazione di aree pedonali o ciclabili Categoria illuminotecnica P (o C)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di potenza di riferimento [W/lux/m <sup>2</sup> ]
(C0)	0,039
(C1)	0,042
(C2)	0,044
P1 (C3)	0,048
P2 (C4)	0,051
P3 (C5)	0,053
P4	0,056
P5	0,059
P6	0,061
P7	0,064

Nel caso in cui le strade non siano asfaltate o comunque presentino pavimentazione non riconducibile alle classi C1 e C2 citate nella norma UNI 11248 potrebbe non essere possibile effettuare un calcolo in luminanza e quindi riferirsi

alle classe M di cui alla Tab. n. 2. In questi casi, si devono utilizzare i valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 3

In caso di ambiti curvi ad elevata curvatura (come ad esempio rotatorie) è opportuno considerare l'area illuminata maggiorata del 20%. Le aree verdi sono esentate dal calcolo IPEI\*, in quanto per esse non è possibile definire una classe illuminotecnica di progetto ai sensi della norma UNI 11248. Il progettista tuttavia può attribuire a queste aree una classe illuminotecnica di progetto e in questo caso è opportuno fare riferimento ai valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 4.

Per impianti dedicati all'illuminazione di centro storico con apparecchi artistici la densità di potenza di riferimento indicata nelle tabelle precedenti va innalzata del 15%.

Gli impianti che insistono in aree per le quali non è possibile definire una classe illuminotecnica M, C o P di progetto vengono esentati dal calcolo IPEI\*.

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante una relazione scritta del progettista in cui sia descritto in sintesi il progetto e indicati i valori di Densità di Potenza ed IPEI\* previsti, corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitori.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

#### Verifica delle soluzioni adottate

La determinazione dell'IPEI – Indice di Prestazione Energetica dell'Impianto è puntualmente riportata in uno specifico capitolo della RTS – Relazione Tecnica Specialistica e di calcolo impianti elettrici e di illuminazione pubblica, a cui si rimanda.

#### **4.3.3.4 Sistema di regolazione del flusso luminoso**

Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, l'impianto deve essere dotato di un sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione, con le caratteristiche indicate nel seguito. Il sistema di regolazione, ogniqualvolta 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  $\leq 12$ , con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione: Y1 (Su 1%, percentuale riferito al valore nominale della tensione di alimentazione).

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione scritta del progettista che descrive in sintesi le caratteristiche del sistema di regolazione del flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico per i cicli di regolazione normalizzati dalla UNI 11431 (da C1 a C4). La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitori.*

#### Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

### Verifica delle soluzioni adottate

La descrizione del sistema di regolazione del flusso luminoso e le prestazioni attese in materia di risparmio energetico trovano descrizione in uno specifico capitolo della RTS – Relazione Tecnica Specialistica e di calcolo impianti elettrici e di illuminazione pubblica, a cui si rimanda.

#### **4.3.3.5 Sistema di telecontrollo o telegestione dell'impianto**

Se il progetto comprende sistemi di telecontrollo o telegestione tali sistemi devono presentare le seguenti caratteristiche. I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo “ad isola”, cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando a livello del quadro di alimentazione o sottoinsieme di punti luce afferenti allo stesso quadro, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura dell'energia consumata in un periodo,
- invio degli allarmi relativi al superamento di soglie predefinite nelle misure elettriche (prelievi di potenza, superamento di energia reattiva assorbita dalla rete, correnti di impianto, tensioni di esercizio),
- monitoraggio della corrente di guasto a terra (se significativa),
- programmazione a distanza dei parametri di accensione dell'impianto (se dotato di orologio astronomico) e di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli orari).

I sistemi di telecontrollo o telegestione del tipo “punto a punto”, cioè quelli che permettono il monitoraggio, controllo e comando del singolo punto luce, devono essere in grado di garantire al minimo le seguenti funzioni:

- lettura delle misure elettriche relative ad ogni singolo punto luce,
- invio di allarmi relativamente ai guasti più frequenti (lampada difettosa, condensatore esaurito – se applicabile-, sovracorrente, sovra-sotto tensione),
- Programmazione a distanza dei parametri di regolazione del flusso luminoso (valori massimi e minimi, cicli).

**Verifica:** *l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante relazione del progettista che descriva le prestazioni di un sistema di telecontrollo per impianti di illuminazione pubblica e individui e quantitativi i relativi effetti sulla gestione.*

### Applicabilità all'opera in oggetto

**Non applicabile**

### Verifica delle soluzioni adottate

NON APPLICABILE. Il progetto non comprende sistemi di telecontrollo o telegestione.

#### **4.3.3.6 Trattamenti superficiali**

Rispetto ai trattamenti superficiali, i componenti dell'impianto debbono avere le seguenti caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:
  - Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).
  - In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti)<sup>6</sup> e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo

<sup>6</sup> L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: <https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table>

(ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara<sup>7</sup>.

- Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo:
  - ✓ cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df)
  - ✓ tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)
  - ✓ pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)

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 relazione del progettista che descriva i trattamenti superficiali da realizzare sui componenti dell'impianto. La relazione deve essere corredata dalla pertinente documentazione tecnica fornita dalle case costruttrici, importatrici e fornitori.*

*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 – 1996*
- *per la resistenza della verniciatura:*
  - *alla nebbia salina: ASTM B 117-1997;*
  - *alla corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);*
  - *alle radiazioni UV ISO 11507;*
  - *all'umidità: UNI EN ISO 6270-1.*

Applicabilità all'opera in oggetto

**Applicabile.**

Verifica delle soluzioni adottate

L'argomento è trattato in uno specifico capitolo della RTS – Relazione Tecnica Specialistica e di calcolo impianti elettrici e di illuminazione pubblica, a cui si rimanda.

---

<sup>7</sup> Va fatto riferimento al suddetto elenco così come risulta alla data di pubblicazione del bando di gara o alla data di redazione della richiesta d'offerta per gli acquisti sotto la soglia di rilievo comunitario.