

COMUNE DI CASTELVERDE

PROVINCIA DI CREMONA



**REALIZZAZIONE TANGENZIALE COSTA S.ABRAMO**

**STRALCIO FUNZIONALE 2**

**LOTTO 2**



***CRITERI AMBIENTALI MINIMI***

## Indice

1. PREMESSA.....	4
2. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER IL PROGETTO DI REALIZZAZIONE TANGENZIALE COSTA S. ABRAMO – LOTTO 2 .....	5
2.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'EDILIZIA.....	5
2.2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	10

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione sui Criteri Ambientali Minimi ed è predisposta a corredo del pacchetto documentale del progetto di “realizzazione tangenziale di Costa S. Abramo – stralcio 2 – lotto 2” per conto del Comune di Castelveverde (CR).

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Secondo quanto previsto, prima dall’art.18 della *L.221/2015* e, successivamente dall’art.34 del *DLgs 50/2016 “Codice degli appalti”* (modificato dal *D.Lgs 56/2017*) l’applicazione di tali criteri è obbligatoria e ciò permette una maggiore incisività della politica nazionale nella riduzione degli impatti ambientali, nella promozione di modelli di produzione e consumo più sostenibili e nel diffondere l’occupazione “verde”.

Il presente documento riporta i Criteri Ambientali Minimi che sono stati applicati per il progetto in esame, il quale prevede la realizzazione di un tratto di percorso ciclopedonale nella frazione di Romprezzagno a margine della Strada Provinciale 77.

Ogni criterio è puntualmente riproposto con annessa verifica dei requisiti previsti dalla vigente normativa specificatamente per la fase progettuale, con l’indicazione degli accorgimenti adottati in sede di progetto. Per ciascun criterio sono inoltre indicati gli accorgimenti, gli obblighi e le azioni che dovranno essere messe in atto dall’impresa esecutrice prima dell’esecuzione dei lavori, durante l’esecuzione di ogni singola opera ed al termine dei lavori.

## 2. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER IL PROGETTO DI REALIZZAZIONE TANGENZIALE DI COSTA S. ABRAMO

In ragione della tipologia degli interventi descritti nel progetto, e dell'assenza di documenti specifici in vigore per gli interventi sulle infrastrutture stradali, sono stati utilizzati i CAM definiti per l'edilizia, reperibili sul sito del Ministero della Transizione Ecologica (MITE), presenti nell'allegato *"Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi"* approvato con *Decreto Ministeriale n.256 del 23 giugno 2022*.

La tangenziale, nelle sue sezioni terminali, prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione dato che nel tratto stradale in cui si inserirà questa non è presente. Pertanto, nel presente documento, vengono presi in considerazione anche i criteri definiti nel documento *"Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"* approvato con *Decreto Ministeriale 27 del settembre 2017*.

### 2.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'EDILIZIA

Di seguito è elencata la selezione di CAM ritenuti rilevanti per lo specifico progetto in oggetto che dovranno essere rispettati dall'appaltatore. La numerazione riportata corrisponde a quella adottata dal citato allegato al D.M. 256 del 23 giugno 2022.

2. CRITERI PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI INTERVENTI EDILIZI	
2.2 CLAUSOLE CONTRATTUALI	
2.5. SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE	
CRITERIO 2.5.2	CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate
Verifica di conformità	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.
Materiale di riferimento	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
CRITERIO 2.5.3	PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore

Criterio	I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Verifica	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.
Materiale di riferimento	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
CRITERIO 2.5.4	ACCIAIO
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	<p>Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.</li> <li>• acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;</li> <li>• acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.</li> </ul> <p>Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;</li> <li>• acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;</li> <li>• acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.</li> </ul> <p>Con il termine "acciaio da forno elettrico legato" si intendono gli "acciai inossidabili" e gli "altri acciai legati" ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli "acciai alto legati da EAF" ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.</p>
Verifica	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.
Materiale di riferimento	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
CRITERIO 2.5.6.	PRODOTTI LEGNOSI
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto "a" della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto "b" della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

Verifica di conformità	<p>Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori.</p> <p>a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della «catena di custodia», quale quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC);</p> <p>b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quali: FSC® Riciclato ("FSC® Recycled") che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure "FSC® Misto" ("FSC® Mix") con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta stessa o l'etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.</p> <p>Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell'offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.</p> <p>La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.</p>
Materiale di riferimento	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>
<b>CRITERIO 2.5.12.</b>	<b>TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".
Verifica di conformità	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.
Materiale di riferimento	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>
<b>2.6. PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE</b>	
<b>CRITERIO 2.6.1</b>	<b>PRESTAZIONI AMBIENTALI DEL CANTIERE</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	<p>Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:</p> <p>a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.</p>

	<p>b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;</p> <p>c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto &amp; Laura Celesti-Gradow);</p> <p>d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;</p> <p>e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);</p> <p>f) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);</p> <p>g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;</p> <p>h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine — 68 — 6-8-2022 GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA Serie generale - n. 183 mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);</p> <p>i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;</p> <p>j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;</p> <p>k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;</p> <p>l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;</p>
--	--

		<p>m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;</p> <p>n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;</p> <p>o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).</p>
Verifica di conformità	di	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.
Materiale di riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>
<b>CRITERIO 2.6.3</b>		<b>CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore
Criterio		<p>Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento* del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.</p> <p>Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.</p> <p>Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.</p> <p><i>*Qui si intende un accantonamento provvisorio nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo. Già nel progetto (nel capitolato in particolare) si prevede che lo scotico debba essere riutilizzato (p.es per la realizzazione di scarpate e aree verdi).</i></p> <p><i>L'accantonamento provvisorio dipende dal fatto che nell'organizzazione del cantiere le due operazioni non sempre sono immediatamente conseguenti.</i></p>
Verifica di conformità	di	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.
Materiale di riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>
<b>CRITERIO 2.6.4</b>		<b>RINTERRI E RIEMPIMENTI</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore
Criterio		Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che



		<p>siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.</p> <p>Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.</p> <p>Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.</p>
Verifica conformità	di	<p>La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.</p> <p>I singoli materiali utilizzati sono conformi alle pertinenti specifiche tecniche di cui al capitolo "2.5- Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e le percentuali di riciclato indicate, sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione"- indicazioni alla stazione appaltante.</p> <p>Per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici), oltre alla documentazione di verifica prevista nei pertinenti criteri, è presentata anche la documentazione tecnica del fabbricante per la qualifica della miscela</p>
Materiale riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>

## 2.2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Di seguito è elencata la selezione di CAM, presi in considerazione relativi all'illuminazione pubblica.

La numerazione riportata corrisponde a quella adottata dal documento “*Acquisizione di sorgenti luminose per l'illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica*”.

4. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA					
4.1. SORGENTI LUMINOSE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA					
CRITERIO 4.1.3.	SPECIFICHE TECNICHE				
CRITERIO 4.1.3.6.	EFFICIENZA LUMINOSA E INDICE DI POSIZIONAMENTO CROMATICO DEI MODULI LED				
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori				
Responsabile	Appaltatore				
Criterio	<p>I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:</p> <table border="1"> <tr> <th>Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]</th><th>Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]</th></tr> <tr> <td>≥ 95</td><td>≥ 110</td></tr> </table> <p>Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca (<math>R_a &gt; 60</math>), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>una variazione massima di cromaticità pari a <math>\Delta u'v'</math> 0,004 misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976;</li> <li>una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 5-step9 sul diagramma CIE 1931.</li> </ul>	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
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				

Verifica	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i valori dell'efficienza luminosa,</li> <li>• il posizionamento cromatico del modulo LED,</li> </ul> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
Materiale di riferimento	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>				
CRITERIO 4.13.7.	FATTORE DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO E TASSO DI GUASTO DEI MODULI LED				
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori				
Responsabile	Appaltatore				
Criterio	<p>Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s.m.i., alla temperatura di funzionamento <math>t_p</math> e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fattore di mantenimento del flusso luminoso</th><th>Tasso di guasto (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>L_{80}</math> per 60.000 h di funzionamento</td><td><math>B_{10}</math> per 60.000 h di funzionamento</td></tr> </tbody> </table> <p>in cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L_{80}</math>: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale</li> <li>• <math>B_{10}</math>: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10%.</li> </ul>	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
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				
Verifica	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante o persona</p>				

		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.														
Materiale di riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)														
CRITERIO 4.1.3.8		RENDIMENTO DEGLI ALIMENTATORI PER MODULI LED														
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori														
Responsabile		Appaltatore														
Criterio		<div>Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:</div> <table><thead><tr><th>Potenza nominale del modulo LED P [W]</th><th>Rendimento dell'alimentatore (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>P ≤ 10</td><td>70</td></tr><tr><td>10 &lt; P ≤ 25</td><td>75</td></tr><tr><td>25 &lt; P ≤ 50</td><td>83</td></tr><tr><td>50 &lt; P ≤ 60</td><td>86</td></tr><tr><td>60 &lt; P ≤ 100</td><td>88</td></tr><tr><td>100 &lt; P</td><td>90</td></tr></tbody></table>	Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)	P ≤ 10	70	10 < P ≤ 25	75	25 < P ≤ 50	83	50 < P ≤ 60	86	60 < P ≤ 100	88	100 < P	90
Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)															
P ≤ 10	70															
10 < P ≤ 25	75															
25 < P ≤ 50	83															
50 < P ≤ 60	86															
60 < P ≤ 100	88															
100 < P	90															
Verifica conformità	di	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>														
Materiale di riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)														
CRITERIO 4.1.3.13.		INFORMAZIONI RELATIVE A INSTALLAZIONE, MANUTENZIONE E RIMOZIONE DELLE LAMPADE A SCARICA AD ALTA INTENSITÀ DEI MODULI LED E DEGLI ALIMENTATORI														
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori														
Responsabile		Appaltatore														
Criterio		<p>L'offerente deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità/modulo LED, oltre a quanto richiesto da:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Regolamento 245/2009 CE, allegato III punto 1.3 come modificato dal Regolamento (CE) N. 347/2012 (unicamente per lampade a scarica);</li><li>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</li></ul>														

		<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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);</li> </ul> <p>almeno le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>istruzioni per installazione ed uso corretti,</li> <li>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,</li> <li>istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.</li> </ul> <p>L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>istruzioni per installazione ed uso corretti,</li> <li>istruzioni di manutenzione,</li> <li>istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.</li> </ul>
Verifica conformità	di	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).
Materiale riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
<b>CRITERIO 4.1.3.14.</b>		<b>GARANZIA</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore
Criterio		<p>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.</p> <p>Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.</p> <p>Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni.</p> <p>Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.</p>
Verifica conformità	di	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
Materiale riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
<b>4.2. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>		

CRITERIO 4.2.1.	OGGETTO DELL'APPALTO
Fase di verifica	/
Responsabile	/
Criterio	<p>Acquisto ed eventuale installazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) e/o</li> <li>• moduli LED (moduli LED integrati; moduli LED indipendenti; moduli LED da incorporare;</li> <li>• moduli LED per aggiornamento tecnologico di sistemi a scarica) e/o</li> <li>• sorgenti luminose di altro tipo e/o</li> <li>• alimentatori per lampade a scarica o moduli LED,</li> </ul> <p>per illuminazione pubblica, con ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del ....., pubblicato in G. U. n. del.....(citare gli estremi del DM di adozione del presente documento).</p> <p>Codice CPV (Common Procurement Vocabulary): 31500000-1 "Apparecchi di illuminazione e lampade elettriche".</p> <p>La fornitura può comprendere anche l'installazione dei prodotti acquistati. In questo caso, al termine dell'installazione, l'appaltatore deve rilasciare dichiarazione di conformità UE per gli apparecchi in cui sono state installate sorgenti o componenti diversi da quelli previsti dal costruttore.</p> <p>Non rientrano nell'oggetto sorgenti luminose e alimentatori per illuminazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gallerie,</li> <li>• parcheggi privati ad uso privato,</li> <li>• aree private a uso commerciale o industriale,</li> <li>• campi sportivi,</li> <li>• monumenti, edifici, alberi, ecc...(illuminazione artistica)</li> </ul> <p>Ai fini del presente documento, un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione viene considerato equivalente ad un apparecchio di illuminazione; di conseguenza ad esso si applicano i criteri definiti nella scheda 4.2.</p>
Verifica di conformità	/
Materiale di riferimento	/
CRITERIO 4.2.2.	SELEZIONE DEI CANDIDATI
CRITERIO 4.2.2.1.	CAPACITÀ TECNICO-PROFESSIONALI PER L'INSTALLAZIONE DELLE SORGENTI LUMINOSE
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	<p>L'offerente deve essere capace di effettuare l'installazione delle sorgenti luminose a regola d'arte e in modo da arrecare il minore impatto possibile all'ambiente, attraverso l'impiego di personale adeguatamente formato. In particolare, il personale addetto all'installazione, oltre alla conoscenza del funzionamento e delle caratteristiche delle sorgenti da installare, dei sistemi di regolazione del flusso luminoso e delle norme di sicurezza relative all'installazione, deve conoscere le norme in materia di gestione dei rifiuti.</p>

Verifica di conformità	L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idonea documentazione attestante la qualificazione del personale che effettuerà l'installazione (certificazioni, attestazioni, ecc.).
Materiale di riferimento	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
<b>CRITERIO 4.2.2.2.</b>	<b>DIRITTI UMANI E CONDIZIONI DI LAVORO</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	<p>L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.</p> <p>L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con DM 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87,98, 100,105, 111, 138 e 182;</li> <li>• la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;</li> <li>• la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";</li> <li>• la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);</li> <li>• la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);</li> <li>• la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";</li> <li>• art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"</li> </ul> <p>Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare che rispetta la legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.</p>
Verifica di conformità	<p>L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint ), in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con <i>DM 6 giugno 2012</i> "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici". Tale linea guida prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.</p> <p>L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del <i>d.lgs. 231/01</i>, assieme alla presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25quinquies del <i>d.lgs. 231/01</i> e art. 603 bis del codice penale e <i>legge 199/2016</i>; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del <i>d.lgs. 231/01</i>; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di</p>

	prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."
Materiale di riferimento	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
<b>CRITERIO 4.2.3.</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE</b>
<b>CRITERIO 4.2.3.1.</b>	<b>SORGENTI LUMINOSE E ALIMENTATORI PER APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
<b>Criterio</b>	Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori di cui al Capitolo 4.1.3.
Verifica	<p>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).</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, vale la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package;</li> <li>• 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 LM<sub>80</sub>, ecc. dei singoli package, deve essere prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717.</li> </ul>
Materiale di riferimento	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)
<b>CRITERIO 4.2.3.8</b>	<b>PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore



Criterio	<p>Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA* 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.</p> <table><tr><th colspan="2">INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA</th></tr><tr><th>Classe energetica apparecchi illuminanti</th><th>IPEA*</th></tr><tr><td>An+</td><td><math>IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)</math></td></tr><tr><td>A++</td><td><math>1,30 \leq IPEA^* &lt; 1,40</math></td></tr><tr><td>A+</td><td><math>1,20 \leq IPEA^* &lt; 1,30</math></td></tr><tr><td>A</td><td><math>1,10 \leq IPEA^* &lt; 1,20</math></td></tr><tr><td>B</td><td><math>1,00 \leq IPEA^* &lt; 1,10</math></td></tr><tr><td>C</td><td><math>0,85 \leq IPEA^* &lt; 1,00</math></td></tr><tr><td>D</td><td><math>0,70 \leq IPEA^* &lt; 0,85</math></td></tr><tr><td>E</td><td><math>0,55 \leq IPEA^* &lt; 0,70</math></td></tr><tr><td>F</td><td><math>0,40 \leq IPEA^* &lt; 0,55</math></td></tr><tr><td>G</td><td><math>IPEA^* &lt; 0,40</math></td></tr></table> <p>L'indice IPEA* che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:</p>	INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA		Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*	An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$	A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$	A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$	A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$	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	$IPEA^* < 0,40$
INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA																									
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*																								
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$																								
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$																								
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$																								
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$																								
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	$IPEA^* < 0,40$																								

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

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°;
- $\eta_r$ : efficienza globale di riferimento, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

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

Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
$P \leq 65$	70
$65 < P \leq 85$	70
$85 < P \leq 115$	70
$115 < P \leq 175$	72
$175 < P \leq 285$	75
$285 < P \leq 450$	80
$450 < P$	83

Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali	
Potenza nominale dell'apparecchio P[W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_r$ [lm/W]
$P \leq 65$	75
$65 < P \leq 85$	80
$85 < P \leq 115$	85
$115 < P \leq 175$	88
$175 < P \leq 285$	90
$285 < P \leq 450$	92
$450 < P$	92

		<table><tr><th colspan="2">Illuminazione di aree verdi</th></tr><tr><th>Potenza nominale dell'apparecchio P [W]</th><th>Efficienza globale di riferimento <math>\eta_e</math> [lm/W]</th></tr><tr><td><math>P \leq 65</math></td><td>75</td></tr><tr><td><math>65 &lt; P \leq 85</math></td><td>80</td></tr><tr><td><math>85 &lt; P \leq 115</math></td><td>85</td></tr><tr><td><math>115 &lt; P \leq 175</math></td><td>88</td></tr><tr><td><math>175 &lt; P \leq 285</math></td><td>90</td></tr><tr><td><math>285 &lt; P \leq 450</math></td><td>92</td></tr><tr><td><math>450 &lt; P</math></td><td>92</td></tr></table> <table><tr><th colspan="2">Illuminazione di centro storico con apparecchi di illuminazione artistici<sup>13</sup>:</th></tr><tr><th>Potenza nominale dell'apparecchio P [W]</th><th>Efficienza globale di riferimento <math>\eta_e</math> [lm/W]</th></tr><tr><td><math>P \leq 65</math></td><td>60</td></tr><tr><td><math>65 &lt; P \leq 85</math></td><td>60</td></tr><tr><td><math>85 &lt; P \leq 115</math></td><td>65</td></tr><tr><td><math>115 &lt; P \leq 175</math></td><td>65</td></tr><tr><td><math>175 &lt; P \leq 285</math></td><td>70</td></tr><tr><td><math>285 &lt; P \leq 450</math></td><td>70</td></tr><tr><td><math>450 &lt; P</math></td><td>75</td></tr></table> <p>Per gli apparecchi che ricadano nella categoria “altri apparecchi di illuminazione” (criterio 4.2.3.7) occorre fare riferimento alla tabella “Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi”.</p> <p><i>* Per apparecchi di illuminazione artistico si intendono apparecchi con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l’ambito di illuminazione considerato; tali apparecchi sono utilizzati in numero limitato in installazioni di particolare pregio architettonico ed urbanistico, ad esempio, all’interno dei centri storici.</i></p>	Illuminazione di aree verdi		Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_e$ [lm/W]	$P \leq 65$	75	$65 < P \leq 85$	80	$85 < P \leq 115$	85	$115 < P \leq 175$	88	$175 < P \leq 285$	90	$285 < P \leq 450$	92	$450 < P$	92	Illuminazione di centro storico con apparecchi di illuminazione artistici <sup>13</sup> :		Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_e$ [lm/W]	$P \leq 65$	60	$65 < P \leq 85$	60	$85 < P \leq 115$	65	$115 < P \leq 175$	65	$175 < P \leq 285$	70	$285 < P \leq 450$	70	$450 < P$	75
Illuminazione di aree verdi																																						
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_e$ [lm/W]																																					
$P \leq 65$	75																																					
$65 < P \leq 85$	80																																					
$85 < P \leq 115$	85																																					
$115 < P \leq 175$	88																																					
$175 < P \leq 285$	90																																					
$285 < P \leq 450$	92																																					
$450 < P$	92																																					
Illuminazione di centro storico con apparecchi di illuminazione artistici <sup>13</sup> :																																						
Potenza nominale dell'apparecchio P [W]	Efficienza globale di riferimento $\eta_e$ [lm/W]																																					
$P \leq 65$	60																																					
$65 < P \leq 85$	60																																					
$85 < P \leq 115$	65																																					
$115 < P \leq 175$	65																																					
$175 < P \leq 285$	70																																					
$285 < P \leq 450$	70																																					
$450 < P$	75																																					
Verifica di conformità	di	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.																																				
Materiale di riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d’appalto (fase progettazione esecutiva)																																				
CRITERIO 4.2.3.9.		FLUSSO LUMINOSO EMESSE DIRETTAMENTE DALL’APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE VERSO L’EMISFERO SETTENTRIONALE																																				
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori																																				
Responsabile		Appaltatore																																				
Criterio		<p>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.</p> <table><tr><td></td><td>LZ1</td><td>LZ2</td><td>LZ3</td><td>LZ4</td></tr><tr><td>Illuminazione stradale</td><td>U1</td><td>U1</td><td>U1</td><td>U1</td></tr><tr><td>Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi</td><td>U1</td><td>U2</td><td>U2</td><td>U3</td></tr><tr><td>Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e Illuminazione di aree verdi</td><td>U1</td><td>U2</td><td>U3</td><td>U4</td></tr><tr><td>Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici</td><td>U2</td><td>U3</td><td>U4</td><td>U5</td></tr></table> <p>In cui le zone sono definite come segue*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>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</li></ul>		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											
	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																																		

	<p>aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna.</p> <p>Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• 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.</li><li>• 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.</li></ul> <p>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 definiti di seguito:</p> <table><tr><th></th><th>U1 (lm)</th><th>U2 (lm)</th><th>U3 (lm)</th><th>U4 (lm)</th><th>U5 (lm)</th></tr><tr><th>UH</th><td>≤ 40</td><td>≤ 120</td><td>≤ 200</td><td>≤ 300</td><td>≤ 500</td></tr><tr><th>UL</th><td>≤ 40</td><td>≤ 100</td><td>≤ 150</td><td>≤ 200</td><td>≤ 250</td></tr></table> <p>Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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;</li><li>• 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.</li></ul> <p>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.</p> <p><i>*Si vedano CIE 126-199; CIE 150/2003; UNI 10819; IES TM-15-11</i></p>		U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)	UH	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500	UL	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250
	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)														
UH	≤ 40	≤ 120	≤ 200	≤ 300	≤ 500														
UL	≤ 40	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250														
Verifica di conformità	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>																		

Materiale di riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. - Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)		
CRITERIO 4.2.3.10.		FATTORE DI MANTENIMENTO DEL FLUSSO LUMINOSO E TASSO DI GUASTO PER APPARECCHI A ILLUMINAZIONE LED		
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori		
Responsabile		Appaltatore		
Criterio		<p>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 <math>t_p</math> e alla corrente tipica di alimentazione:</p> <table><tr><td>Fattore di mantenimento del flusso luminoso <math>L_{80}</math> per 60.000 h di funzionamento</td><td>Tasso di guasto (%) <math>B_{10}</math> per 60.000 h di funzionamento</td></tr></table> <p>n cui:</p> <p><math>L_{80}</math>: Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h,</p> <p><math>B_{10}</math>: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h</p>	Fattore di mantenimento del flusso luminoso $L_{80}$ per 60.000 h di funzionamento	Tasso di guasto (%) $B_{10}$ per 60.000 h di funzionamento
Fattore di mantenimento del flusso luminoso $L_{80}$ per 60.000 h di funzionamento	Tasso di guasto (%) $B_{10}$ per 60.000 h di funzionamento			
Verifica conformità	di	<p>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.</p> <p>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.</p>		
Materiale di riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)		
CRITERIO 4.2.3.11.		SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO		
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori		
Responsabile		Appaltatore		
Criterio		<p>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*:</p> <p>il sistema di regolazione, ogniqualevolta possibile, deve:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,</li><li>• funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;</li></ul> <p>i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (per tutti i regolatori di flusso luminoso):</p>		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50),</li> </ul> <p>(per i soli regolatori centralizzati di tensione):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Classe di rendimento: R1 (<math>\geq 98\%</math>),</li> <li>Classe di carico: L1 (scostamento di carico <math>\Delta \leq 2</math>, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale),</li> <li>Classe di stabilizzazione: Y1 (<math>S_u \leq 1\%</math>, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione).</li> </ul> <p><i>* UNI 11431:2011 Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso</i></p>
Verifica di conformità	di	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 ondeconvogliate.</p>
Materiale di riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva)</p>
<b>CRITERIO 4.2.3.13.</b>		<b>INFORMAZIONI/ISTRUZIONI RELATIVE AGLI APPARECCHI A LED</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore
Criterio		<p>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)*, almeno le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>

	<p>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 se 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;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;</li><li>• 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;</li><li>• 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;</li><li>• 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);</li><li>• criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);</li><li>• 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);</li><li>• 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;</li><li>• informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);</li><li>• rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);</li><li>• identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;</li><li>• 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;</li><li>• istruzioni di installazione e uso corretto;</li><li>• istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;</li><li>• istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;</li><li>• identificazione di componenti e parti di ricambio;</li><li>• foglio di istruzioni in formato digitale;</li></ul>
--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione</li> </ul> <p><i>*rif.: EN 62722-2-1</i></p>
Verifica di conformità	di	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità rispetto ai parametri pertinenti.</p>
Materiale di riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva).</p>
<b>CRITERIO 4.2.3.14.</b>		<b>DOCUMENTO ELETTRONICO (FILE) DI INTERSCAMBIO DELLE CARATTERISTICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore
Criterio		<p>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)* contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• descrizione e codice identificativo del prodotto,</li> <li>• dati della sorgente luminosa,</li> <li>• dati del laboratorio fotometrico,</li> <li>• matrice fotometrica,</li> <li>• dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,</li> <li>• classificazione IPEA.</li> </ul> <p><small>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.</small></p>
Verifica di conformità	di	<p>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.</p>
Materiale di riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva).</p>
<b>CRITERIO 4.2.3.15.</b>		<b>TRATTAMENTI SUPERFICIALI</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore



Criterio		<p>Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche, i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 articolipericolosi).</li> <li>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) * 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 di gara**.</li> <li>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: <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330)</li> <li>pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411)</li> </ul> </li> </ul> <p>La verniciatura deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>avere sufficiente aderenza,</li> <li>essere resistente a: <ul style="list-style-type: none"> <li>nebbia salina;</li> <li>corrosione;</li> <li>luce (radiazioni UV);</li> <li>umidità.</li> </ul> </li> </ul> <p><small>*L'elenco delle sostanze estremamente preoccupanti di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) 1907/2006 è disponibile sul sito internet: <a href="https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table">https://echa.europa.eu/it/candidate-list-table</a>.</small></p> <p><small>**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.</small></p>
Verifica conformità	di	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.
Materiale riferimento	di	<p>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).</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409:1996;</li> <li>Per la resistenza della verniciatura a: <ul style="list-style-type: none"> <li>nebbia salina: ASTM B 117-1997;</li> <li>corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);</li> <li>radiazioni UV: ISO 11507;</li> <li>umidità: UNI EN ISO 6270-1</li> </ul> </li> </ul>

<b>CRITERIO 4.2.3.16.</b>	<b>GARANZIA</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	<p>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 condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.</p> <p>La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.</p> <p>Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.</p> <p>Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze</p>
Verifica di conformità	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
Materiale di riferimento	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva).</p>
<b>CRITERIO 4.2.5.</b>	<b>CLAUSOLE CONTRATTUALI</b>
<b>CRITERIO 4.2.5.2.</b>	<b>CONFORMITÀ AL PROGETTO ILLUMINOTECNICO</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	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 di conformità	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
Materiale di riferimento	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva).</p>
<b>CRITERIO 4.2.5.3.</b>	<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE E CONFORMITÀ AI REQUISITI TECNICI</b>
Fase di verifica	Esecuzione dei lavori
Responsabile	Appaltatore
Criterio	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

		<p>UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore.</p> <p>L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto.</p> <p>La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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);</li> <li>• 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);</li> <li>• tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte;</li> <li>• norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro;</li> <li>• data di emissione della dichiarazione;</li> <li>• firma e titolo o marchio equivalente del mandatario;</li> <li>• dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario;</li> </ul> <p>dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.</p>
Verifica di conformità	di	<p>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.</p>
Materiale di riferimento	di	<p>Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto.</p> <p>- Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva).</p>
<b>CRITERIO 4.2.5.4.</b>		<b>FORMAZIONI DEL PERSONALE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>
Fase di verifica		Esecuzione dei lavori
Responsabile		Appaltatore
Criterio		<p>L'offerente deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale dell'Amministrazione in merito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• funzionamento e caratteristiche degli apparecchi d'illuminazione;</li> <li>• sistemi di regolazione del flusso luminoso e loro gestione nel rispetto dell'ambiente;</li> <li>• metodi di misura del flusso luminoso;</li> <li>• installazione/disinstallazione degli apparecchi di illuminazione;</li> <li>• ricerca e soluzione dei guasti;</li> <li>• norme in materia di gestione dei rifiuti.</li> </ul>
Verifica di conformità	di	<p>L'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante presentazione di un dettagliato programma del/dei corsi di formazione e mediante dichiarazione del legale</p>

		rappresentante o persona delegata per tale responsabilità resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.
Materiale riferimento	di	Il requisito richiesto verrà inserito nei parametri obbligatori per la partecipazione degli operatori economici alla gara di appalto. Capitolato speciale d'appalto (fase progettazione esecutiva).

Castelverde,

il tecnico incaricato



A circular professional stamp from the "ORDINE INGEGNERI PROV. CREMONA". The stamp contains the following text: "DOTT. ING. Guido Favalli", "Anno Iscr. 1992", "Sezione: A", "Settori: a-b-c", "N° 810", and "Regione Lombardia". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.