



COMUNE DI CAPRAIA E LIMITE
Provincia di Firenze

- PIAZZA 8 MARZO 1944 n°9 - CAPRAIA E LIMITE (FI) - CAP 50050 -
- Tel. 0571 9781 -
- <http://www.comune.capraia-e-limite.fi.it/> -

PROGETTAZIONE :

Studio Tecnico

**SALVAGGIO SAMUELE &
MARCHETTI DANIELE**

Periti Industriali

VIALE TOGLIATTI n°49 - SOVIGLIANA - VINCI (FI) - CAP 50059
TEL./FAX 0571/508116 - E-mail : studio@salvaggiomarchetti.it

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO :

DISEGNO N°	DESCRIZIONE

REVISIONI :

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
4					
3					
2					
1	05/17	EMISSIONE PER PROGETTO ESECUTIVO	M.P.	D.M.	D.M.
0	07/16	EMISSIONE PER PROGETTO PRELIMINARE			

CLIENTE	COMUNE DI CAPRAIA E LIMITE PIAZZA 8 MARZO 1944 N°9, CAP 50050, CAPRAIA E LIMITE (FI)	TIMBRO E FIRMA	
CANTIERE	VIA SALVADOR ALLENDE E VIA ANTONIO GRAMSCI CAP 50050, CAPRAIA E LIMITE (FI)		
IMPIANTO	RIQUALIFICAZIONE / EFFICIENTAMENTO IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	N° COMMESSA	92/16
OGGETTO	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO PER LE FORNITURE	N° LAVORO	3390
		SCALA	//
		FORMATO	A4
		FOGLIO ... DI ...	//
		TAVOLA N° CSA.F	

CAPITOLATO TECNICO PER LA FORNITURA DI CORPI ILLUMINANTI

Il presente Capitolato ha per oggetto la fornitura dei corpi illuminanti relativi all'intervento di Riqualificazione ed efficientamento della pubblica illuminazione di via S. Allende e di via A. Gramsci nel comune di Capraia e Limite.

L'importo della fornitura a base d'asta è di € **133.664,88** oltre IVA al 10%.

I corpi illuminanti in oggetto dovranno essere corrispondenti ai CAM, aventi caratteristiche equivalenti di cui alle SCHEDE TECNICHE allegate, determinate in base al progetto illuminotecnico allegato eseguito su piattaforma Dialux, conforme alla classificazione stradale M4 minimo anche in regime di dimmerazione.

Dovranno inoltre essere allegati i calcoli illuminotecnici costruttivi di comparazione su base Dialux, nonché tutti i certificati come menzionati nel presente Capitolato in fase di gara secondo normative vigenti.

La tabella seguente sintetizza le tipologie dei corpi illuminanti oggetto della fornitura e indica le quantità e gli importi a base d'asta per ognuna.

TABELLA RIASSUNTIVA PER VIA S. ALLENDE – CAPRAIA F.NA

Voce	Scheda corpo illuminante	Descrizione sintetica	Quantità	Importo unitario a base d'asta	Importo complessivo
1	Scheda 1	palo con attacco singolo per apparecchio illuminante	49	€ 1.126,34	€ 55.190,66
2	Scheda 2	palo con attacco doppio per apparecchio illuminante	2	€ 1.817,30	€ 3.634,60
3	Scheda 3	palo con attacco singolo per apparecchio illuminante (area ponte)	2	€ 1.126,33	€ 2.252,66
		Somme per eco-contributo	55	€ 0,12	€ 6,60
		Somme per programmazione	1	incluso	€ 0,00
		Contributo trasporto	1	incluso	€ 0,00
		TOTALE A BASE D'ASTA			€ 61.084,52

TABELLA RIASSUNTIVA PER VIA A. GRAMSCI – LIMITE SULL'ARNO

Voce	Scheda corpo illuminante	Descrizione sintetica	Quantità	Importo unitario a base d'asta	Importo complessivo
1	Scheda 4	palo con attacco singolo per apparecchio illuminante	50	€ 1.374,21	€ 68.710,50
2	Scheda 5	palo con attacco doppio per apparecchio illuminante	2	€ 1.931,69	€ 3.863,38
		Somme per eco-contributo	54	€ 0,12	€ 6,48
		Somme per programmazione	1	incluso	€ 0,00
		Contributo trasporto	1	incluso	€ 0,00
		TOTALE A BASE D'ASTA			€ 72.580,36

**SCHEDE DELLE SPECIFICHE TECNICHE
DI FORNITURA CORPI ILLUMINANTI
PER VIA S. ALLENDE – CAPRAIA F.NA**

SCHEDA 1

Quantità:

- n°49 pali con attacco singolo per apparecchio illuminante
(Viene fornito: n°1 palo + n°1 corpo illuminante + attacco singolo)

Caratteristiche APPARECCHIO ILLUMINANTE

- Temperature di colore: bianco neutro (4.000 K)
- N° 2 unità luce composte da piastrine a n°3 LED in metal-core (s = 1,6 mm) con cavo rivestito in teflon
- Alimentazione: 500 mA
- Alimentatore elettronico, con programmazione stand-alone
- Riduzione della potenza al 70 % dalle ore 24:00 alle ore 06:00
- Regolazione di $\pm 5^\circ$ delle unità luce interne: inclinazione preimpostata 4°
- Emissione con ottica asimmetrica per illuminazione stradale
- Gruppo ottico in PMMA, con profilo portante in alluminio
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG) spessore min. 4mm con 93% di trasmissione
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio secondo norme EN AC-47100, spessore 4mm min.
- Superficie: verniciatura a polveri poliestere, antracite (DB 703)
- Tensione 120-277V; Frequenza 50-60 Hz; Classe I; Cos 0.9; Temp. Operativa $-30^\circ\text{C}+40^\circ\text{C}$
- Unità luce costruita in protezione IP 67 e apparecchio in protezione IP 66
- Potenza complessiva: 36,00 W, Flusso luminoso: 3736 lm, Efficacia luminosa: 103,80 lm/W
- Lunghezza 620 mm; Larghezza 278 mm; Altezza 77 mm; Peso 12,5kg min.
- Protezione 8 kV sulla parte primaria (driver).
- Corpo illuminante predisposto per il Controller interfaccia radio con antenna integrata nel vetro.
- Fornitura del corpo illuminante con cavo precablato (cavo fino alla morsettiera del palo).
- Non è consentita nessuna emissione di luce sopra Gamma 90° e oltre.
- Corpo illuminante conforme alle vigenti CEI EN 60598.1:2008+A11:2009.
- Unità led certificate ENEC e aventi certificato fotobiologico ESENTE RISCHIO
- Garanzia di 5 anni sul corpo illuminante e 10 anni sulla verniciatura



Caratteristiche PALO

- Palo conico
- Altezza punto luce 6m
- Montaggio con parte da interrimento H1 = 800 mm
- Tubo alla base D5 = 128 mm min.; Tubo alla fine D1 = 60 mm min.; Spessore 4mm min.; Peso min. 77kg
- Portella (213 mm x 72 mm) sporgente, morsettiera inclusa
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703
- Conforme alle norme vigenti EN 40-5 con relativa certificazione

Caratteristiche ATTACCO

- attacco singolo per palo \varnothing 60 mm
- regolazione verticale da 0° a 90° in step di 5°
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703

SCHEDA 2

Quantità:

- n°2 pali con attacco doppio per apparecchi illuminanti
(Viene fornito: n°1 palo + n°2 corpi illuminanti + attacco doppio)

Caratteristiche APPARECCHIO ILLUMINANTE

- Temperature di colore: bianco neutro (4.000 K)
- N° 4 unità luce composte da piastrine a n°3 LED in metal-core (s = 1,6 mm) con cavo rivestito in teflon
- Alimentazione: 500 mA
- Alimentatore elettronico, con programmazione stand-alone
- Riduzione della potenza al 70 % dalle ore 24:00 alle ore 06:00
- Regolazione di $\pm 5^\circ$ delle unità luce interne: inclinazione preimpostata 4°
- Emissione con ottica asimmetrica per illuminazione stradale
- Gruppo ottico in PMMA, con profilo portante in alluminio
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG) spessore min. 4mm con 93% di trasmissione
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio secondo norme EN AC-47100, spessore 4mm min.
- Superficie: verniciatura a polveri poliestere, antracite (DB 703)
- Tensione 120-277V; Frequenza 50-60 Hz; Classe I; Cos 0.9; Temp. Operativa $-30^\circ\text{C}+40^\circ\text{C}$
- Unità luce costruita in protezione IP 67 e apparecchio in protezione IP 66
- Potenza complessiva: 72,00 W, Flusso luminoso: 7471 lm, Efficacia luminosa: 103,80 lm/W
- Lunghezza 620 mm; Larghezza 278 mm; Altezza 77 mm; Peso 12,5kg min.
- Protezione 8 kV sulla parte primaria (driver).
- Corpo illuminante predisposto per il Controller interfaccia radio con antenna integrata nel vetro.
- Fornitura del corpo illuminante con cavo precablato (cavo fino alla morsettiera del palo).
- Non è consentita nessuna emissione di luce sopra Gamma 90° e oltre.
- Corpo illuminante conforme alle vigenti CEI EN 60598.1:2008+A11:2009.
- Unità led certificate ENEC e aventi certificato fotobiologico ESENTE RISCHIO
- Garanzia di 5 anni sul corpo illuminante e 10 anni sulla verniciatura



Caratteristiche PALO

- Palo conico
- Altezza punto luce 6m
- Montaggio con parte da interrimento H1 = 800 mm
- Tubo alla base D5 = 128 mm min.; Tubo alla fine D1 = 60 mm min.; Spessore 4mm min.; Peso min. 77kg
- Portella (213 mm x 72 mm) sporgente, morsettiera inclusa
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703
- Conforme alle norme vigenti EN 40-5 con relativa certificazione

Caratteristiche ATTACCO

- attacco doppio per palo \varnothing 60 mm
- regolazione verticale da 0° a 90° in step di 5°
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703

SCHEDA 3

Quantità:

- n°2 pali con attacco singolo per apparecchio illuminante (AREA PONTE)
(Viene fornito: n°1 palo + n°1 corpo illuminante + attacco singolo)

Caratteristiche APPARECCHIO ILLUMINANTE

- Temperature di colore: bianco neutro (4.000 K)
- N° 2 unità luce composte da piastrine a n°3 LED in metal-core (s = 1,6 mm) con cavo rivestito in teflon
- Alimentazione: 500 mA
- Alimentatore elettronico, con programmazione stand-alone
- Riduzione della potenza al 70 % dalle ore 24:00 alle ore 06:00
- Regolazione di $\pm 5^\circ$ delle unità luce interne: inclinazione preimpostata 4°
- Emissione con ottica asimmetrica per illuminazione stradale
- Gruppo ottico in PMMA, con profilo portante in alluminio
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG) spessore min. 4mm con 93% di trasmissione
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio secondo norme EN AC-47100, spessore 4mm min.
- Superficie: verniciatura a polveri poliestere, antracite (DB 703)
- Tensione 120-277V; Frequenza 50-60 Hz; Classe I; Cos 0.9; Temp. Operativa $-30^\circ\text{C}+40^\circ\text{C}$
- Unità luce costruita in protezione IP 67 e apparecchio in protezione IP 66
- Potenza complessiva: 36,00 W, Flusso luminoso: 3736 lm, Efficacia luminosa: 103,80 lm/W
- Lunghezza 620 mm; Larghezza 278 mm; Altezza 77 mm; Peso 12,5kg min.
- Protezione 8 kV sulla parte primaria (driver).
- Corpo illuminante predisposto per il Controller interfaccia radio con antenna integrata nel vetro.
- Fornitura del corpo illuminante con cavo precablato (cavo fino alla morsettiera del palo).
- Non è consentita nessuna emissione di luce sopra Gamma 90° e oltre.
- Corpo illuminante conforme alle vigenti CEI EN 60598.1:2008+A11:2009.
- Unità led certificate ENEC e aventi certificato fotobiologico ESENTE RISCHIO
- Garanzia di 5 anni sul corpo illuminante e 10 anni sulla verniciatura



Caratteristiche PALO

- Palo conico
- Altezza punto luce 6m
- Montaggio con parte da interrimento H1 = 800 mm eliminata per alloggio su piastra predisposta
- Tubo alla base D5 = 128 mm min.; Tubo alla fine D1 = 60 mm min.; Spessore 4mm min.; Peso min. 77kg
- Portella (213 mm x 72 mm) sporgente, morsettiera inclusa
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703
- Conforme alle norme vigenti EN 40-5 con relativa certificazione

Caratteristiche ATTACCO

- attacco singolo per palo \varnothing 60 mm
- regolazione verticale da 0° a 90° in step di 5°
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703

**SCHEDE DELLE SPECIFICHE TECNICHE
DI FORNITURA CORPI ILLUMINANTI
PER VIA A. GRAMSCI – LIMITE SULL' ARNO**

SCHEDA 4

Quantità:

- n°50 pali con attacco singolo per apparecchio illuminante
(Viene fornito: n°1 palo + n°1 corpo illuminante + attacco singolo)

Caratteristiche APPARECCHIO ILLUMINANTE

- Temperature di colore: bianco neutro (4.000 K)
- N° 4 unità luce composte da piastrine a n°3 LED in metal-core (s = 1,6 mm) con cavo rivestito in teflon
- Alimentazione: 500 mA
- Alimentatore elettronico, con programmazione stand-alone
- Riduzione della potenza al 70 % dalle ore 24:00 alle ore 06:00
- Regolazione di $\pm 5^\circ$ delle unità luce interne: inclinazione preimpostata 0°
- Emissione con ottica asimmetrica per illuminazione stradale
- Gruppo ottico in PMMA, con profilo portante in alluminio
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG) spessore min. 4mm con 93% di trasmissione
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio secondo norme EN AC-47100, spessore 4mm min.
- Superficie: verniciatura a polveri poliestere, antracite (DB 703)
- Tensione 120-277V; Frequenza 50-60 Hz; Classe I; Cos 0.9; Temp. Operativa $-30^\circ\text{C}+40^\circ\text{C}$
- Unità luce costruita in protezione IP 67 e apparecchio in protezione IP 66
- Potenza complessiva: 72,00 W, Flusso luminoso: 7471 lm, Efficacia luminosa: 103,80 lm/W
- Lunghezza 620 mm; Larghezza 278 mm; Altezza 77 mm; Peso 12,5kg min.
- Protezione 8 kV sulla parte primaria (driver).
- Corpo illuminante predisposto per il Controller interfaccia radio con antenna integrata nel vetro.
- Fornitura del corpo illuminante con cavo precablato (cavo fino alla morsettiera del palo).
- Non è consentita nessuna emissione di luce sopra Gamma 90° e oltre.
- Corpo illuminante conforme alle vigenti CEI EN 60598.1:2008+A11:2009.
- Unità led certificate ENEC e aventi certificato fotobiologico ESENTE RISCHIO
- Garanzia di 5 anni sul corpo illuminante e 10 anni sulla verniciatura



Caratteristiche PALO

- Palo conico
- Altezza punto luce 8m
- Montaggio con parte da interrimento H1 = 800 mm
- Tubo alla base D5 = 148 mm min.; Tubo alla fine D1 = 60 mm min.; Spessore 4mm min.; Peso min. 91kg
- Portella (213 mm x 72 mm) sporgente, morsettiera inclusa
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703
- Conforme alle norme vigenti EN 40-5 con relativa certificazione

Caratteristiche ATTACCO

- attacco singolo per palo \varnothing 60 mm
- regolazione verticale da 0° a 90° in step di 5°
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703

SCHEDA 5

Quantità:

- n°2 pali con attacco doppio per apparecchi illuminanti
(Viene fornito: n°1 palo + n°2 corpi illuminanti + attacco doppio)

Caratteristiche APPARECCHIO ILLUMINANTE

- Temperature di colore: bianco neutro (4.000 K)
- N° 4 unità luce composte da piastrine a n°3 LED in metal-core (s = 1,6 mm) con cavo rivestito in teflon
- Alimentazione: 500 mA
- Alimentatore elettronico, con programmazione stand-alone
- Riduzione della potenza al 70 % dalle ore 24:00 alle ore 06:00
- Regolazione di $\pm 5^\circ$ delle unità luce interne: inclinazione preimpostata 0°
- Emissione con ottica asimmetrica per illuminazione stradale
- Gruppo ottico in PMMA, con profilo portante in alluminio
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG) spessore min. 4mm con 93% di trasmissione
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio secondo norme EN AC-47100, spessore 4mm min.
- Superficie: verniciatura a polveri poliestere, antracite (DB 703)
- Tensione 120-277V; Frequenza 50-60 Hz; Classe I; Cos 0.9; Temp. Operativa $-30^\circ\text{C}+40^\circ\text{C}$
- Unità luce costruita in protezione IP 67 e apparecchio in protezione IP 66
- Potenza complessiva: 72,00 W, Flusso luminoso: 7471 lm, Efficacia luminosa: 103,80 lm/W
- Lunghezza 620 mm; Larghezza 278 mm; Altezza 77 mm; Peso 12,5kg min.
- Protezione 8 kV sulla parte primaria (driver).
- Corpo illuminante predisposto per il Controller interfaccia radio con antenna integrata nel vetro.
- Fornitura del corpo illuminante con cavo precablato (cavo fino alla morsettiera del palo).
- Non è consentita nessuna emissione di luce sopra Gamma 90° e oltre.
- Corpo illuminante conforme alle vigenti CEI EN 60598.1:2008+A11:2009.
- Unità led certificate ENEC e aventi certificato fotobiologico ESENTE RISCHIO
- Garanzia di 5 anni sul corpo illuminante e 10 anni sulla verniciatura



Caratteristiche PALO

- Palo conico
- Altezza punto luce 8m
- Montaggio con parte da interrimento H1 = 800 mm
- Tubo alla base D5 = 148 mm min.; Tubo alla fine D1 = 60 mm min.; Spessore 4mm min.; Peso min. 91kg
- Portella (213 mm x 72 mm) sporgente, morsettiera inclusa
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703
- Conforme alle norme vigenti EN 40-5 con relativa certificazione

Caratteristiche ATTACCO

- attacco doppio per palo \varnothing 60 mm
- regolazione verticale da 0° a 90° in step di 5°
- Acciaio zincato, verniciato a polveri di poliestere, colore: Antracite DB 703

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Art. 4.1

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

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

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica - Decreto 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 18 del 23 gennaio 2014)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

LAMPADE A SCARICA AD ALTA INTENSITÀ E MODULI LED PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri di base

Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

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

Temperatura di colore prossimale T _{cp} [K]	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico [lm/W]
T _{cp} ≤ 3500	≥ 70	≥ 75
3500 < T _{cp} ≤ 5500	≥ 80	≥ 85
T _{cp} > 5500	≥ 85	≥ 90

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

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

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi. Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

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 IEC 62717 e s.m.i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione, le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 50000 h di funzionamento	F_{12} per 50000 h di funzionamento
----	F_{05} per 1000 h di funzionamento

dove:

L_{80} : flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale

F_{12} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 12%

F_{05} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 5%

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nella norma IEC 62717 o futura EN 62717, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Rendimento e Tasso di guasto degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Rendimento dell'alimentatore a pieno carico (%)	Tasso di guasto (%)
≥ 90	≤ 12 per 50000 h di funzionamento

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

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Informazioni sui moduli LED

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

- dati tecnici essenziali (riferimento [EN 62031](#)): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico;
- temperatura del modulo t_p (°C), ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED;
- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo t_p (°C), e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dal modulo LED alla temperatura t_p (°C) e alla temperatura t_c (°C);
- temperatura ambiente prevista dal progetto;
- Fattore di potenza o $\cos \phi$ per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50'000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50'000 h;
- indice di resa cromatica (R_a);
- temperatura di colore prossimale (T_{cp});
- parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico;
- rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato;
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma [EN 13032](#) emessi da un laboratorio di prova accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, più le eventuali parti seconde applicabili;
- dichiarazione del legale rappresentante dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.

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

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

Informazioni sugli alimentatori

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

- dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso, tipologie di lampade/ moduli LED compatibili, rendimento nominale,
- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto,
- lunghezza massima del cablaggio in uscita,
- temperatura di funzionamento,
- temperatura del contenitore - case temperature t_e ,
- 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 o una relazione di prova di un organismo riconosciuto).

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

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

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

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

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

almeno le seguenti informazioni:

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

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

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

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

Imballaggi

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

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

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

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

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

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

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

Eventuali auto dichiarazioni del produttore debbono essere rese in conformità alla norma [UNI EN ISO 14021](#).

Garanzia

Per tutti i prodotti l'offerente deve fornire garanzia del costruttore valida per almeno 3 anni a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

LAMPADE A SCARICA AD ALTA INTENSITÀ E MODULI LED PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri premianti

6) Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

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

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

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

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

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

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

L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

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

7) Imballaggi

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti all'offerente che utilizza per la fornitura:

- imballaggi primari, secondari e terziari che, se in plastica, hanno un contenuto di materiale riciclato non inferiore al 70% in peso,
- imballaggi secondari e terziari che per almeno il 50% sono riutilizzati.

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

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

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

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

8) Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offra garanzia del costruttore, valida a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante, di durata superiore, di almeno sei mesi, a quella prevista nel corrispondente criterio di base. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Criteri di base

Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

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

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

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

Marcatura CE e conformità ai requisiti tecnici

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

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

La dichiarazione di conformità deve contenere almeno le seguenti informazioni:

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

- dichiarazione di conformità della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante dichiarazione del legale rappresentante resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto con la presentazione della dichiarazione di conformità aggiornata. In particolare, chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti all'interno dei fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità ovvero dalla normativa applicabile.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri di base

Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada

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

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

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme [EN 13032](#) e [UNI 11356](#), più le eventuali parti seconde applicabili. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme [CEI EN 60598-1](#), [CEI EN 60598-2-3](#), [EN 61000-3-2](#), [EN 61000-3-3](#), [EN 55015](#) e [EN 61547](#). Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme dell'unità elettronica di alimentazione per moduli LED ([EN 61347-1](#), [EN 61347-2-13](#), [EN 62384](#)). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

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

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	IPEA
A++	1,15 <IPEA
A+	1,10 <IPEA<=1,15
A	1,05 <IPEA<=1,10
B	1,00 <IPEA<=1,05
C	0,93 <IPEA<=1,00
D	0,84 <IPEA<=0,93
E	0,75 <IPEA<=0,84
F	0,65 <IPEA<=0,75
G	IPEA<=0,65

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

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

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

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

in cui:

Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

D_{ff} frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°

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

illuminazione stradale e di grandi aree	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 55	60
55 < P ≤ 75	65
75 < P ≤ 105	75
105 < P ≤ 155	81
155 < P ≤ 255	93
255 < P ≤ 405	99

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

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

Questo criterio non si applica se in contrasto con quanto previsto da leggi locali relative a questo [aspetto](#). Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

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

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

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

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

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

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

Legenda:

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

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

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto

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

- il sistema di regolazione, 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 $\Delta I \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore in uscita alla tensione nominale),
- Classe di stabilizzazione T1 (Su $\leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione)

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

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma [UNI 11431](#).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante che attesta che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Informazioni / Istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione a LED

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

- dati tecnici essenziali (riferimento [EN 62031](#)): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale;
- dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione
- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I), del modulo LED, prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale L_x e dal tasso di guasto F_x (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50'000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50'000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- indice di resa cromatica (R_a);
- temperatura di colore prossimale (T_{cp});
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma [EN 13032](#) emessi da un laboratorio di prova accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, più le eventuali parti seconde applicabili (informazioni previste nei criteri precedenti);
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione;
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;
- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- fattore di manutenzione (LMF) dell'apparecchio [di illuminazione](#), corredato con le istruzioni di pulizia, utilizzando una tabella simile a quella che segue:

fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione:_____							
Ambiente	intervalli di pulizia espressi in anni						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
molto pulito							
pulito							
normale (facoltativo)							
sporco (facoltativo)							

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

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

Trattamenti superficiali

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

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

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

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

- per l'aderenza della vernice: [UNI EN ISO 2409](#)
- per la resistenza della verniciatura a
 - nebbia salina: ASTM B 117-1997
 - corrosione: [UNI ISO 9227](#) in camera nebbia salina (NSS)
 - radiazioni UV: ISO 11507
 - umidità: [UNI EN ISO 6270-1](#)

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

Imballaggi

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

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

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

- tutti i materiali utilizzati e le relative quantità in peso
- le caratteristiche di riciclabilità di ciascun materiale utilizzato

- il contenuto in materiale riciclato
- le modalità idonee a separare i materiali diversi riciclabili
- le norme tecniche cui l'imballaggio è conforme.

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

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

Garanzia

Per tutti i prodotti l'offerente deve fornire garanzia del costruttore valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio. La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Specifiche tecniche - Criteri premianti

Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione posti in installazioni a lato della strada che hanno almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP66
IP vano cablaggi	IP65

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

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante attestante che il rapporto di prova si riferisce ad un campione tipico della fornitura e che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura per tutti i parametri considerati. I valori indicati nella tabella devono essere soddisfatti considerando le tolleranze di fabbricazione o di fornitura indicate dal costruttore, o in mancanza, da riferimenti normativi.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme [CEI EN 60598-1](#), [CEI EN 60598-2-3](#), [EN 61000-3-2](#), [EN 61000-3-3](#), [EN 55015](#) e [EN 61547](#). Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED ([EN 61347-1](#), [EN 61347-2-13](#), [EN 62384](#)). Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Vengono assegnati punti premianti agli apparecchi d'illuminazione che hanno l'indice parametrizzato di efficienza (IPEA) superiore a quello della classe C di cui alla corrispondente specifica tecnica. I punti vengono assegnati in proporzione alla classe energetica degli apparecchi d'illuminazione.

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 fornitori.

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

Questo criterio non si applica ove siano vigenti leggi locali che prevedono una emissione luminosa nulla verso l'emisfero superiore.

Vengono assegnati punti premianti in relazione alla riduzione ulteriore, rispetto a quanto previsto dal criterio base, del flusso luminoso emesso al di sopra dell'orizzonte dagli apparecchi 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 o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme [EN 13032](#) e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

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

Costituisce mezzo di prova una certificazione di parte terza attestante che gli apparecchi appartengono ad una delle seguenti categorie di intensità luminosa: G4, G5 e G6 ai sensi della norma [EN 13032](#).

Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto

Fermo restando gli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti se:

- il sistema di regolazione garantisce una Classe di programmazione P1, cioè dispone di almeno 4 programmi di riduzione stagionali, uno per ogni stagione, con almeno 4 periodi di regolazione giornalieri programmabili con intervallo minimo di 10 min, nell'arco delle 24 h, nonché di almeno 4 cicli settimanali e periodici che permettano di impostare regolazioni diverse durante la settimana o in alcuni periodi dell'anno, per esempio festività, con cambio automatico dell'ora legale/solare;

- le componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) hanno un tasso di guasto inferiore all'8% per 50000 h di funzionamento.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante un mezzo di prova appropriato (quale scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma [UNI 11431](#).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. L'offerente deve fornire una dichiarazione del proprio legale rappresentante 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.

Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione in formato elettronico

Fermo restando quanto richiesto nelle corrispondenti specifiche tecniche, vengono assegnati punti premianti all'offerente che fornisce 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:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,

- dati della lampada,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- documento elettronico (file) 3D dell'apparecchio (opzionale),
- dati della scheda tecnica,
- foglio di istruzioni in formato PDF,
- certificazione fotometrica in formato PDF,
- classificazione IPEA.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante 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.

Imballaggi

Fermo restando il rispetto degli altri requisiti di cui alla corrispondente specifica tecnica, vengono assegnati punti premianti all'offerente che utilizza per la fornitura imballaggi primari, secondari e terziari che:

- se in plastica, sono costituiti da materiale riciclato per almeno il 70% in peso,
- per almeno il 50% in peso sono imballaggi riutilizzati.

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

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

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

Garanzia

Vengono assegnati punti premianti all'offerente che, per tutti i prodotti, offra garanzia del costruttore, valida a partire dalla data di consegna alla stazione appaltante, di durata superiore di almeno sei mesi a quella prevista nel corrispondente criterio di base. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Verifica: l'offerente deve dimostrare il soddisfacimento del criterio mediante idoneo certificato di garanzia. Si presumono conformi al requisito i prodotti in possesso di una eco-etichetta di Tipo I rilasciata nel rispetto dello stesso requisito, ove esistente.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Criteri di base

Conformità al progetto illuminotecnico

Nel caso in cui l'appalto comprenda oltre alla fornitura di apparecchi di illuminazione anche la loro installazione, al termine dell'installazione l'appaltatore deve:

- rilasciare dichiarazione di conformità dell'installazione stessa al progetto illuminotecnico;
- verificare i consumi attesi e le prestazioni illuminotecniche come da progetto.

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

Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici

L'offerente deve assicurare il ritiro e il trattamento a norma di legge delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) sostituite dai prodotti forniti.

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

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

Gestione degli imballaggi

L'offerente deve assicurare il ritiro di tutti gli imballaggi dei prodotti forniti e la loro gestione a norma di legge.

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

Formazione del personale della stazione appaltante

L'offerente, ove richiesto, deve provvedere, entro tre mesi dalla stipula del contratto, alla formazione del personale della stazione appaltante 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 degli apparecchi di illuminazione;
- ricerca e soluzione dei guasti.

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 resa nelle forme appropriate. La verifica del mantenimento dell'impegno avviene in corso di contratto.