



Sede Legale Piazza Duomo, n 1 – 58100 Grosseto
Sede Operativa via Monte Rosa, n 12 – 58100 Grosseto
Codice fiscale e partita iva 01305350538
Tel. 0564 488900 – Fax 0564 488910
www.sistemagrosseto.com info@sistemagrosseto.com

**PROCEDURA APERTA SVOLTA IN MODALITA' TELEMATICA PER L'AFFIDAMENTO
DELL'ACCORDO QUADRO PER LA FORNITURA DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE
CON SORGENTE A LED
CIG 75035350F8**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

SOMMARIO

SEZIONE I – PRESCRIZIONI GENERALI

- 1. OGGETTO E SCOPO**
- 2. LEGGIE NORMATIVE**
TABELLA 1 - LEGGIE NORMATIVE
- 3. CAMPO DI APPLICAZIONE**
- 4. CONDIZIONI AMBIENTALI**
TABELLA 2 - CONDIZIONI AMBIENTALI
- 5. CERTIFICAZIONI E MARCATURE (PER TUTTI GLI APPARECCHI)**
- 6. ETICHETTATURA (PER TUTTI GLI APPARECCHI)**

SEZIONE II – REQUISITI TECNICI E PRESTAZIONALI MINIMI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI A LED

- 7. REQUISITI MECCANICI COSTRUTTIVI COMUNI A TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI**
 - 7.1 REQUISITI MECCANICI COSTRUTTIVI
 - 7.2 CORPO APPARECCHIO
 - 7.3 VANO AUSILIARI
 - 7.4 SISTEMA OTTICO
 - 7.5 CONNETTORE ESTERNO PER Predisposizione servizi aggiuntivi ICT.
- 8. REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI COMUNI PER TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI**
TABELLA 3 – REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI COMUNI PER TUTTI GLI APPARECCHI
- 9. REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI DELL'ALIMENTATORE**
TABELLA 4 – REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI DELL'ALIMENTATORE
- 10. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DELL'ALIMENTATORE**
TABELLA 5 – PROFILO DI REGOLAZIONE TIPO 1 DEL FLUSSO LUMINOSO
TABELLA 6 – PROFILO DI REGOLAZIONE TIPO 2 DEL FLUSSO LUMINOSO
TABELLA 7 – MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO E REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO
- 11. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E PRESTAZIONALI SPECIFICHE PER OGNI GRUPPO DI APPARECCHI**
 - 11.1 GRUPPO TIPOLOGICO A – APPARECCHI A LED DI TIPO “STRADALE”
 - 11.2 GRUPPO TIPOLOGICO B – APPARECCHI A LED PER “ARREDO URBANO - AREE VERDI”
 - 11.3 GRUPPO TIPOLOGICO D – APPARECCHI ILLUMINANTI A LED TIPO PROIETTORE
- 12. VERIFICHE SULLA CONFORMITÀ DELLE FORNITURE**
 - 12.1 VERIFICHE TECNICHE DI CONFORMITÀ
 - 12.2 PROVE DI TIPO
- 13. PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE**
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A01
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A02
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A03
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A04
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A05
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A06
SCHEDA PRESTAZIONALE CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A07

SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A08
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A09
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A10
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A11
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A12
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A13
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A14
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A15
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A16
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A17
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A18
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A19
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A20
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A21
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A22
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO A23
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO B01
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO B02
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO B03
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO D01
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO D02
SCHEDE PRESTAZIONALI CALCOLO ILLUMINOTECNICO TIPO D03

14. SUDDIVISIONE INDICATIVA DELLE FORNITURE IN BASE ALLA POTENZA

TABELLA 8 – INDICAZIONI SULLA FORNITURA DEGLI APPARECCHI PER TIPOLOGIA

15. TASSO DI GUASTO (FAILURE RATE)

TABELLA 9 – MASSIMO VALORE DEL FAILURE RATE PER ALIMENTATORE E GRUPPO OTTICO

TABELLA 10 – DEPOSITO IN GIACENZA

SEZIONE I – PRESCRIZIONI GENERALI

1. OGGETTO E SCOPO

La presente specifica tecnica contiene le indicazioni necessarie all'individuazione di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (di seguito LED) per l'illuminazione pubblica, rispondenti alle esigenze manutentive, gestionali ed organizzative della società partecipata al 100% del Comune di Grosseto di seguito SISTEMA srl.

La tipologia di apparecchi IP da fornire è di seguito riepilogata:

1. GRUPPO TIPOLOGICO A - Apparecchi di tipo stradale da palo da installare principalmente a testa palo, a braccio o a parete adeguati all'illuminazione di strade urbane a traffico prevalentemente motorizzato con ottica stradale, asimmetrica o ciclopedonale;
2. GRUPPO TIPOLOGICO B - Apparecchi di arredo urbano a testa palo, a braccio o a parete adeguati all'illuminazione di aree verdi, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, con ottica rosimmetrica e asimmetrica;
3. GRUPPO TIPOLOGICO D - Apparecchi di tipo proiettore, adeguati all'illuminazione di grandi aree, con ottica stradale e asimmetrica.

Questo documento individua le caratteristiche generali, elettriche, prestazionali ed illuminotecniche aventi lo scopo di adeguare il parco impiantistico di apparecchi di illuminazione pubblica alle nuove tecnologie di illuminazione, mantenere elevati livelli prestazionali in conformità alle normative tecniche vigenti e perseguire gli obiettivi del risparmio energetico.

Nei calcoli illuminotecnici il Costruttore deve fare riferimento alle caratteristiche di installazione, ed ai relativi valori minimi prestazionali indicati nelle schede di calcolo presenti nel Cap.13. Tali valori sono desunti dalle categorie illuminotecniche contenute nelle Norme di riferimento UNI 11248:2016 e UNI EN 13201-2.

Le quantità indicative per ogni tipologia di apparecchio risultano essere le seguenti:

1. GRUPPO TIPOLOGICO A - Apparecchi di tipo stradale n° 8.673
2. GRUPPO TIPOLOGICO B - Apparecchi di arredo urbano – area verde n° 461
3. GRUPPO TIPOLOGICO D - Apparecchi di tipo proiettore n° 316

2. LEGGI E NORMATIVE

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere sviluppati, costruiti e collaudati in conformità alle vigenti Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Leggi nazionali e locali, Norme e Raccomandazioni Tecniche, prescrizioni degli enti locali, etc.

Le leggi e le normative qui elencate si intendono nella versione più recente in vigore, comprensive di successivi aggiornamenti e varianti. Tale elenco è da ritenersi comunque indicativo e non esaustivo, il fornitore dovrà riferirsi a tutta la normativa applicabile ai materiali oggetto della fornitura e vigente all'esecuzione della stessa.

TABELLA 1 - LEGGI E NORMATIVE	
DOCUMENTO	TITOLO/DESCRIZIONE
CEI 34-133	Illuminazione generale - LED e moduli LED - Termini e definizioni
CEI 34-139	Apparecchi di illuminazione - Applicazione del codice IK della IEC 62262
CEI 34-141 IEC/TR 62778:2014	Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazione elettriche
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
CEI EN 60529 CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
CEI EN 60598-2-3 CEI EN 60598-2-3/EC	Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
CEI EN 60598-2-5	Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
CEI EN 60838-2-2 CEI EN 60838-2-2/A1	Portalampane eterogenei Parte 2-2: Prescrizioni particolari - Connettori per moduli LED
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecomando
CEI EN 61000-3/A1/A2	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)

CEI EN 61000-3-3	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limiti - Limitazione delle variazioni di tensioni, fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A per fase e non soggette ad allacciamento sucondizione
CEI EN 61000-4-5	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura – Prova di immunità ad impulso”.
CEI EN 61347-1-A1	Prescrizioni generali e di sicurezza
CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada "Parte 2-13: Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED"
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC
CEI EN 62031 CEI EN 62031/A1 CEI EN 62031/A2	Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza
CEI EN 62493	Valutazione delle apparecchiature di illuminazione relativamente all'esposizione umana ai campi elettromagnetici
CEI EN 62722-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali
CEI EN 62722-2-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: prescrizioni particolari per gli apparecchi a LED
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)
IEC 62717	Led modules for general lighting – Performance requirements
CEI EN 62384 CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED - Prescrizioni di prestazione
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna
UNI 10819	Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
UNI 11248	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
UNI CEI EN ISO IEC 17050-1:2005	Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 1: Requisiti generali
UNI CEI EN ISO IEC 17050-2:2005	Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 2: Documentazione di supporto

UNI EN 13032	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file
UNI EN 13032-4	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 4: lampade a LED, moduli e apparecchi di illuminazione
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale - parte 3: Calcolo delle prestazioni
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale - parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
2004/108/CE	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE
2006/95/CE	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione
2009/125/CE	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche progettazione ecocompatibile dei connessi all'energia
1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature
D.Lgs. 16-2-2011 n. 15	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia
Decreto 27 settemb. 2017 del Ministero dell'Ambiente	Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli LED per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica -aggiornamento 2017
D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152	Norme in materia ambientale
Legge Regione Toscana n.37/2000	Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso
Legge Regione Toscana n.39/2005	Capo VI – Disposizioni per la tutela dell'inquinamento luminoso
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica

3. CAMPO DI APPLICAZIONE

Gli apparecchi illuminanti saranno destinati all'illuminazione pubblica in ambito urbano nel territorio del

Comune di Grosseto, per le seguenti classi di strade definite dal D.Lgs n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.

- Classe B- Extraurbane principali
- Classe C2 – Extraurbane secondarie
- D – Strade urbane di scorrimento
- Classe E - Strade urbane di interquartiere e di quartiere
- Classe F - Strade locali urbane
- F1/F2 - Urbana di quartiere.

Le classificazione illuminotecniche di riferimento sono dedotte ai sensi della UNI 11248:2016 e della norma UNI EN 13201-2:2016, sono riportate nelle schede prestazionali tipiche allegate al capitolato determinate dalle schede prestazionali tipiche allegate al Capitolato: M2 - M3 - M4 - M5 - C2 - C3 - C4 - P1 - P2

4. CONDIZIONI AMBIENTALI

Tutti i componenti e le apparecchiature elettriche previste nel presente CS saranno da installare all'esterno e sottoposte alle seguenti sollecitazioni ambientali (dati climatologi riferiti alla media del trentennio 1971-2000)

TABELLA 2 - CONDIZIONI AMBIENTALI	
DENOMINAZIONE	VALORE MINIMO
Altitudine (centro città)	10 m s.l.m.
Temperatura massima media	+20,5 °C
Temperatura minima media	+9,2 °C
Temperatura massima assoluta	+39,2 °C
Temperatura minima assoluta	-13,2°C
Giorni di calura (Tmax ≥30°C)	41 anno
Giorni di gelo (Tmax ≤0°C)	25 anno
Precipitazioni	650,2 mm anno
Giorni di pioggia ≥ 1mm	70 anno
Giorni di nebbia	12 anno

Umidità relativa	71 % anno
Condizioni di ventosità (D.M. 16/01/96)	Zona 3
Classe di rugosità del terreno (D.M. 16/01/96)	classe B
Classificazione sismica (G.R.T. n°431 19/6/06)	Zona 4
Dati statistici sulla probabilità di fulminazione	Programma CEI Pro Dis https://servizi.ceinorme.it/prodis/

5. CERTIFICAZIONI E MARCATURE (PER TUTTI GLI APPARECCHI)

Gli apparecchi di illuminazione ed i relativi componenti, compreso l'alimentatore, devono essere provvisti di:

- Marcatura CE, in conformità alle direttive 2004/108/CE
- Marcatura ENEC o IMQ o equivalente riconosciuto in ambito europeo.

I componenti interni non provvisti dei marchi IMQ o equivalente potranno essere utilizzati unicamente qualora sul mercato non sia reperibile un prodotto analogo marchiato e se accettati ad insindacabile giudizio della stazione appaltante.

6. ETICHETTATURA (PER TUTTI GLI APPARECCHI)

Ogni corpo illuminante dovrà essere dotato n.2 etichette inamovibili ed indelebili, resistente agli agenti atmosferici, preferibilmente in posizione non direttamente esposta alle radiazioni UV, di cui una posta esternamente ed una internamente al telaio/involucro, che riporti almeno le seguenti informazioni:

- a) Marchio o nome del Fornitore, nome del modello del apparecchio illuminante
- b) Codice identificativo del modello
- c) Potenza massima dell'apparecchio in Watt alla corrente di pilotaggio prevista
- d) Simbolo classe di isolamento elettrico
- e) Grado IP e IK
- f) Codice profilo dimmerazione automatica;
- g) Caratteristica della programmazione del flusso luminoso (CLO).
- h) Marcatura CE ed ENEC;
- i) Anno di fabbricazione

SEZIONE II – REQUISITI TECNICI E PRESTAZIONALI MINIMI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI A LED

I requisiti elencati di seguito descrivono le caratteristiche minime che gli apparecchi di illuminazione a LED devono possedere e pertanto dovranno essere integralmente rispettati dagli apparecchi oggetto della fornitura.

7. REQUISITI MECCANICI COSTRUTTIVI COMUNI A TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI

7.1 Requisiti Meccanici Costruttivi

L'involucro e in particolare il dispositivo di serraggio al sostegno, devono poter agevolare l'installazione su palo o braccio nelle normali condizioni di lavoro, con l'operatore su piattaforma aerea o su scala, mediante l'impiego dei normali attrezzi in dotazione al personale tecnico; serraggi con viti di forme, passi e teste apribili con attrezzi speciali non sono consentiti.

L'apparecchio deve essere dotato di cavo di alimentazione di tipo FG7OR 0,6/1kV per una sezione massima 3x2,5 mmq e lunghezza 100 cm, precablato con connettore 3 poli a 2 vie con ghiera di fissaggio e pressacavo, grado di protezione minima IP 67. La sezione effettiva del cavo in dotazione sarà indicata dalla SA prima dell'avvio dell'esecuzione del contratto

L'apparecchio illuminante deve essere stato progettato specificatamente per i dispositivi LED. Non sono ammessi prodotti adattati o retrofit di apparecchi esistenti sul mercato costruiti per altri tipi di sorgenti luminose e successivamente adattati a sorgenti LED.

Il prodotto offerto deve essere stato commercializzato in Italia o in uno dei paesi dell'Unione Europea e presente all'interno di un catalogo ufficiale del produttore, nonché dotato di listino ufficiale.

Gli apparecchi proposti devono permettere la sostituzione delle componenti guaste (piastra led, alimentatore, scaricatore, altro) e pertanto devono essere apribili con fermi e/o viti come di seguito specificato. Il Produttore deve rendere disponibili i ricambi per la sostituzione del componente danneggiato.

Sono preferibili soluzioni che riducano i tempi di manutenzione e non richiedano particolari lavorazioni.

Pertanto in fase di attribuzione dei punteggi saranno premiate le soluzioni che:

- non richiedono l'uso di paste termoconduttrici per la sostituzione dei moduli led;
- utilizzino piastre cablate con connettori rapidi per la sostituzione dell'alimentatore e dello scaricatore;

- siano dotati di sistemi di apertura rapidi con fermi per l'accesso al vano ottico e/o vano alimentatore. L'apparecchio deve essere corredato di Manuale d'uso e Manutenzione/istruzioni di montaggio, il quale deve riportare l'indicazione delle operazioni e procedure previste per gli interventi sui componenti, le modalità operative e gli utensili da utilizzare. In particolare dovrà illustrare:

- j) Descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi
- k) Istruzioni di montaggio e uso manutenzione
- l) Istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso
- m) Schemi elettrici dei cablaggi
- n) Descrizione parti di ricambio

7.2 Corpo Apparecchio

La struttura portante e il corpo dell'apparecchio di illuminazione devono essere realizzati in lega di alluminio ottenuta mediante imbutitura, pressofusione o stampaggio. L'accoppiamento dei vari materiali costituenti l'apparecchio non dovrà dar luogo ad inconvenienti (corrosione, etc.).

Tutte le parti in materiale ferroso (escluse quelle realizzate in acciaio INOX) devono essere protette dalla corrosione con zincatura elettrolitica esente da cadmio conforme a UNI ISO 2081 codice di classificazione \geq Fe/Zn 12 con strato di conversione a base di cromati (esenti da cromo esavalente) secondo UNI ISO 4520.

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

La protezione delle sorgenti LED (verso l'esterno) dovrà essere costituita per rispondere ai requisiti della CEI EN 62262 in merito al grado di protezione contro gli impatti meccanici, che non dovrà essere inferiore al valore 8 (IK

\geq 08), e deve essere fissato al corpo illuminante con idonei sistemi di sicurezza anticaduta.

Per quanto riguarda la finitura superficiale esterna delle parti che compongono l'apparecchio di illuminazione, in fase di verifica di conformità della campionatura dei prodotti, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione del colore di finitura da parte di SISTEMA srl

Il peso degli apparecchi illuminanti non deve superare i limiti previsti dalle leggi in materia di movimentazione

manuale dei carichi, in particolare il limite di 20 kg e deve avere dimensioni di ingombro agevoli per i manutentori.

Si accetta esclusivamente bulloneria e viteria in acciaio Inox, minimo AISI 304, deve essere imperdibile e presentare accorgimenti per impedire l'allentamento del serraggio nel tempo.

Negli apparecchi l'accesso ai componenti deve prevedere l'apertura di un coperchio mediante uso limitato di viteria in acciaio inox minimo AISI 304 o, se con sistema a sgancio senza l'uso di utensili, robusto, di tipo elastico o a leva, che non eserciti pressione sul vetro.

In entrambi i casi deve essere previsto un sistema di bloccaggio e trattenuta anticaduta del coperchio in posizione di apertura, atto ad impedirne la chiusura accidentale o la caduta (l'operazione di chiusura deve essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

I componenti mobili (es.: piastra porta ausiliari, coperchi di chiusura, ecc.) devono essere dotati di dispositivi di sicurezza che evitino una loro caduta accidentale; la loro asportazione deve essere solo intenzionale e il loro riassetto deve poter avvenire garantendo le condizioni iniziali.

Per il gruppo di apparecchi di tipo stradale, l'apparecchio di illuminazione deve essere dotato di un unico dispositivo di fissaggio al relativo sostegno, solidale alla struttura portante di esso.

Modalità di posa sul sostegno:

a) Verticale testa palo con diametro di 60/76 mm (si ammette l'uso di un adattatore per il rispetto di tale dimensione)

b) Orizzontale su braccio a palo con diametro di 60/76 mm (si ammette l'uso di un adattatore per il rispetto di tale dimensione); in ogni caso, l'aggiunta dell'adattatore non deve in alcun modo diminuire o pregiudicare la stabilità meccanica dell'apparecchio illuminante, e comunque è considerato parte integrante della fornitura dell'apparecchio, ossia non si considera come accessorio a parte.

7.3 Vano Ausiliari

L'accesso al vano ausiliari dovrà essere corredato di un sistema di sezionamento elettrico di tipo "a 2 coltelli" (L e N) con cavo di terra non sezionabile, in modo tale da impedire il contatto accidentale con componenti elettrici ancora in tensione; il dispositivo deve essere adeguato alle correnti sia di spunto e sia di esercizio, e garantire affidabilità al sistema.

Il cavo di alimentazione deve poter essere cablato agevolmente ed a perfetta regola d'arte al suo dispositivo di ancoraggio ed alla relativa morsettiera di alimentazione dell'apparecchio. Il cavo deve essere "opportunamente guidato" al fine di evitare ogni possibilità di avvicinamento/contatto con parti calde o schiacciamenti contro le pareti del corpo metallico. La morsettiera deve essere in grado di alloggiare cavi di formazione tipica FG7OR 0,6/1kV e sezione fino a 3x2,5 mmq

Tutti i conduttori per il cablaggio interno dell'apparecchio illuminante, ivi compreso il cavo di alimentazione, devono essere fissati in modo stabile senza che la loro posizione possa modificarsi per qualsiasi manovra di esercizio e manutenzione.

I collegamenti degli alimentatori devono essere realizzati in modo da rendere impossibile l'inversione di polarità.

7.4 Sistema Ottico

Non sono ammesse lenti in policarbonato.

Le sorgenti LED dovranno essere protette con un vetro piano di chiusura, di tipo temprato e spessore minimo 4 mm e garantire il mantenimento nel tempo delle prestazioni cromatiche del flusso luminoso uscente dalla sorgente luminosa. Il vetro dovrà essere fermato con appositi sistemi di ritenuta (viteria o fermavetri); non sono ammesse soluzioni basate esclusivamente con sistemi a collante.

Il sistema ottico dovrà essere di tipo cut-off multi layer: ogni singolo modulo LED dovrà generare una fotometria completa, distribuendo il flusso luminoso sull'intera area di riferimento e non solo su parte di essa.

La fotometria dell'apparecchio, fino a una posizione di inclinazione massima di 5°, deve consentire di rientrare nei limiti sull'inquinamento luminoso imposti dalla L.R. Toscana 39/2005 indicati nei "Criteri tecnici per la progettazione, realizzazione e gestione di impianti di illuminazione esterna"..

7.5 Connettore Esterno Per predisposizione servizi aggiuntivi ICT (non obbligatorio apparecchi tipici da 24 a 29 di cui alla tabella 8

I corpi illuminanti dovranno essere dotati di connettore esterno per l'eventuale implementazione degli stessi con dispositivi per il telecontrollo, fotocellule, ecc. e per la programmazione degli stessi. Il connettore dovrà essere femmina tipo "Nema Socket 7 pin", rispondente agli standard internazionali ANSI C 136.41. Tale dispositivo dovrà essere cablato internamente al corpo illuminante per l'interfacciamento con il dispositivo secondo il protocollo DALI/1-10 (secondo norma CEI EN 62386) con 4 contatti (di cui ne vengono utilizzati normalmente 2) e 3 contatti di potenza, linea- neutro-carico. L'alimentazione al corpo illuminante arriverà attraverso il dispositivo Nema Socket 7 pin e, in assenza di dispositivi esterni, l'alimentazione dovrà essere garantita attraverso il coperchio di chiusura. Esternamente il connettore dovrà comunque garantire lo stesso grado protezione del corpo illuminante, mediante l'utilizzo di apposito coperchio.

Non sono ammessi elementi in materiale termoplastico a diretto contatto con l'esterno, ad eccezione

della protezione del connettore di cui al punto precedente. SISTEMA srl si riserva la valutazione e l'eventuale accettazione di piccoli elementi in materiale termoplastico a diretto contatto con l'esterno, purché questi non influiscano sul funzionamento dell'apparecchio illuminante o ne determinino variazioni.

8. REQUISITI ELETTRICI PRESTAZIONALI MINIMI COMUNI PER TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI

TABELLA 3 – REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI COMUNI PER TUTTI GLI APPARECCHI	
DENOMINAZIONE	VALORE MINIMO
Potenza massima assorbita dall'apparecchio	Cfr. Schede prestazionali tipiche art 13
Tensione di alimentazione nominale	220-240 V
Range sulla tensione di alimentazione nominale	-20% / +10%
Frequenza nominale	50-60 Hz
Fattore di potenza	≥ 0,9
Corrente pilotaggio LED nominale (valore massimo)	1000 mA
Tolleranza sulla corrente LED nominale	+/- 5%
Classe di isolamento elettrico	I
Grado di protezione vano ottico	Nota: unificabile al vano ausiliari IP ≥ 66. Per apparecchi con protezione IP maggiore di 66, il grado di protezione deve essere certificabile anche per IP66. IP ≥ 65 per gli apparecchi dotati su richiesta di connettore Nema socket
Efficienza luminosa dell'apparecchio completo di sistema ottico	Nota: a inizio vita, a regime (a pieno carico), misurata a temperatura ambiente 25°C ≥ 105 lm/W per Tk= 4000K (tipica) ≥ 95 lm/W per Tk= 3000K (tipica)

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Nota: per un valore di mantenimento del flusso luminoso nominale L_{80} (in regime a pieno carico, misurata a temperatura $t_q=25^\circ\text{C}$ e alla corrente di alimentazione tipica) ≥ 60.000 h
Tasso di guasto (%) dei moduli led	B10 per 60.000 ore di funzionamento
Protezione alle sovratensioni impulsive	Nota: gli apparecchi richiesti di classe I di isolamento devono essere dotati di dispositivo di protezione alle sovratensioni (SPD, "Surge Protection Device") oppure di varistore (MOV, Metal Oxide Varistor). Il sistema di protezione deve essere montato a monte e separato dall'alimentatore.
Temperatura colore e Indice di resa cromatica	Nota: le due opzioni potranno essere scelte indifferentemente per le esigenze specifiche della Stazione Appaltante. 1) 3500 K ÷ 4000 K (valore tipico) CRI ≥ 70 2) 3000 K (valore tipico) ÷ 3200K CRI ≥ 80
Indice di posizionamento cromatico iniziale	Nota: per evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello modulo LED devono presentare un posizionamento cromatico con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 4-step sul diagramma CIE 1931 e centro sulla curva del corpo nero a 3000 o 4000K
Mantenimento dell'indice di posizionamento cromatico nel tempo	Il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) deve risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step sul diagramma CIE 1931 dopo 6.000 ore.
Periodo di garanzia minimo	8 anni per un numero di accensioni tipiche del servizio di illuminazione pubblica e per utilizzo in stato di "on", acceso, di 4200 ore all'anno. Si intende come guasto l'apparecchio illuminante in cui il malfunzionamento incida su un numero di sorgenti LED in esso contenute, tali per cui le prestazioni illuminotecniche non siano più in grado di garantire i valori minimi mantenuti. In caso di sorgenti multichip il numero da considerare è quello dei single chip che lo compongono.
Rischio fotobiologico	RG0 (esente)
Grado di protezione vano ausiliari	Nota: unificabile al vano ausiliari IP ≥ 66 . Per apparecchi con protezione IP maggiore di 66, il grado di protezione deve essere certificabile anche per IP66. IP ≥ 65 per gli apparecchi dotati su richiesta di connettore Nema socket

Presenza di dispositivo di sfiato anticondensa	Nota: obbligatorio solo in caso di unico vano contenente sorgenti luminose e ausiliari elettrici
Requisiti termici per la dissipazione del calore	Non sono ammessi sistemi di ventilazione meccanica interni all'apparecchio, ma solo sistemi a conduzione, convezione ed irraggiamento naturale
Grado di protezione contro impatti meccanici esterni	IK \geq 08
<p>Numero minimo di ottiche disponibili per modello apparecchio e taglia.</p> <p><u>Schema esemplificativo</u></p> <p>MODELLO α TAGLIA <i>small</i> \rightarrowottica 1</p> <p>MODELLO α TAGLIA <i>small</i> \rightarrowottica 2</p> <p>MODELLO α TAGLIA <i>small</i> \rightarrowottica 3</p> <p>MODELLO α TAGLIA <i>medium</i> \rightarrowottica 1</p> <p>MODELLO α TAGLIA <i>medium</i> \rightarrowottica 2</p> <p>MODELLO α TAGLIA <i>medium</i> \rightarrowottica 3</p>	<p>n.3 per apparecchi del tipico da 1 a 23 (Tabella 8)</p> <p>n.3 per apparecchi del tipico da 24 a 26 (Tabella 8)</p> <p>n.3 per apparecchi del tipico da 27 a 29 (Tabella 8)</p>

9. REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI DELL'ALIMENTATORE

TABELLA 4 – REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI DELL'ALIMENTATORE	
DENOMINAZIONE	VALORE
Tensione nominale di ingresso	220-240 V
Campo di variazione della tensione di ingresso	195-260 V; il driver deve essere in grado di sostenere un valore massimo di tensione pari a 350V per un tempo non inferiore a 2 ore (secondo CEI 64/8 per alimentatore SELV)
Frequenza nominale	50-60 Hz

Rendimento a pieno carico	Per potenze dell'alimentatore fino a 60W $\geq 87\%$ Oltre ai 60 W $\geq 90\%$
Fattore di potenza a pieno carico	$\geq 0,90$
Corrente nominale in uscita	Tale per cui i singoli chip siano pilotati a max 1000mA
Tolleranza sulla corrente nominale	+/- 5%
Classe di isolamento elettrico	I o II
Grado di protezione	IP ≥ 40 . È ammesso il grado IP20 per la morsettiera di ingresso cavi
Condizioni ambientali di funzionamento	$-20^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +55^{\circ}\text{C}$
Vita utile	≥ 70.000 h
Corrente di spunto – Inrush current (valore massimo di picco)	I (peak) ≤ 60 A
Protezione alle sovratensioni impulsive	Autoprotetto sì in modo comune che differenziale in accordo alla norma CEI EN 61000-4-5 (ovvero IEC 61000-4-5)

10. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DELL'ALIMENTATORE

L'alimentatore deve consentire la regolazione della potenza e flusso luminoso emesso dall'apparecchio di illuminazione. La regolazione del flusso deve avvenire attraverso un sistema “stand-alone” che segua indicativamente il profilo di riduzione con mezzanotte virtuale sotto indicato (o altro profilo di riduzione del flusso emesso con un minimo di 3 step).

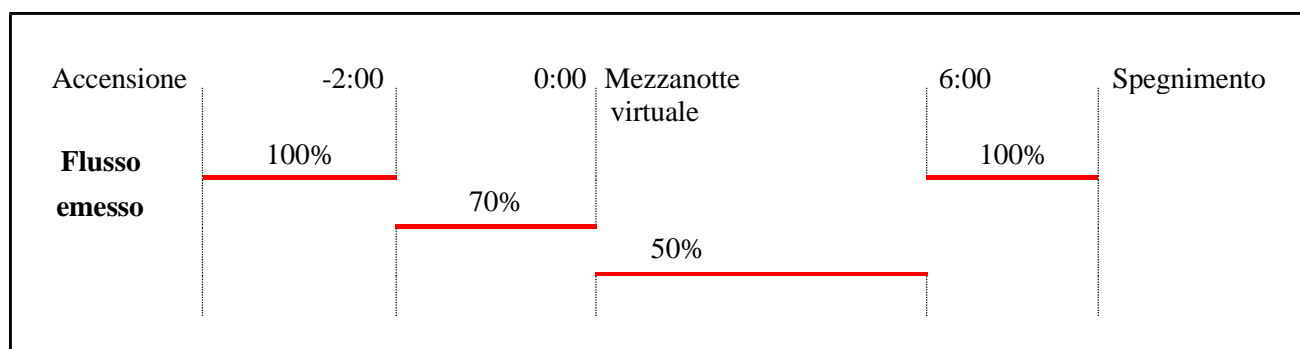


Tabella 5 - Profilo di regolazione tipo1 del flusso luminoso emesso dall'apparecchi

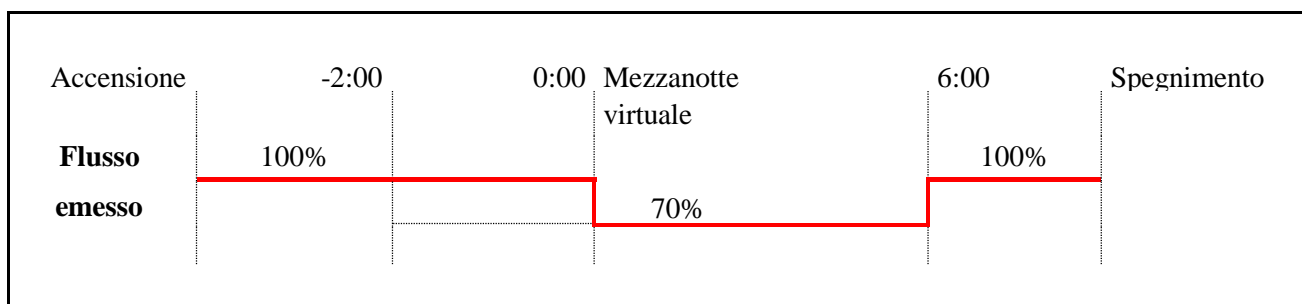


Tabella 6 - Profilo di regolazione tipo2 del flusso luminoso emesso dall'apparecchio

Rif.	DENOMINAZIONE	VALORE
10.1	Sistema di regolazione del flusso luminoso	Di tipo "on board" (stand alone), con calcolo della mezzanotte virtuale a step predefiniti
10.2	Profilo di regolazione del flusso	3 step (min)
10.3	Durata step minima	6 h
10.4	Step minimo di riduzione del flusso nominale	10% di regolabilità per ogni step
10.5	Predisposizioni telecomando	1-10 V o DALI. In assenza di segnale di ingresso, il sistema deve effettuare in automatico quanto indicato al 10.1
10.6	Cablaggio per predisposizione telecomando e sistemi ICT	Come descritto all'art. 7.24

Tabella 7 - Modalità di funzionamento e regolazione del flusso luminoso

Sono accettati sistemi che consentono di modificare i parametri preimpostati, attraverso le seguenti opzioni:

- Deep switch esterni all'alimentatore
- Impiego di memoria esterna da connettere in apposita porta USB direttamente sull'alimentatore
- Altri sistemi indicati dal fornitore di cui SISTEMA srl si riserva l'accettazione a proprio insindacabile giudizio

SISTEMA srl potrà richiedere di rendere disponibili gratuitamente copie/licenze del software di programmazione, istruzioni ed eventuali dispositivi hardware per la modifica dei parametri di funzionamento.

11. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E PRESTAZIONALI SPECIFICHE PER OGNI GRUPPO DI APPARECCHI

Sono di seguito riportate le prescrizioni specifiche di tipo meccanico e/o prestazionale per ogni gruppo di apparecchi a LED oggetto del presente CS.

11.1 Gruppo Tipologico A – Apparecchi A Led Di Tipo “Stradale”

Per il gruppo di apparecchi di tipo stradale, l'apparecchio di illuminazione deve essere dotato di un unico dispositivo di fissaggio al relativo sostegno, solidale alla struttura portante di esso.

Modalità di posa sul sostegno:

a) Verticale testa palo con diametro di 60/76 mm (si ammette l'uso di un adattatore per il rispetto di tale dimensione); in ogni caso, l'aggiunta dell'adattatore non deve in alcun modo diminuire o pregiudicare la stabilità meccanica dell'apparecchio illuminante, e comunque è considerato parte integrante della fornitura dell'apparecchio, ossia non si considera come accessorio a parte. La regolazione dell'inclinazione dell'apparecchio rispetto al suolo deve garantire una possibilità di regolazione dell'inclinazione da almeno -15° a

+ 15° con step massimo di 5°.

b) Orizzontale su braccio a palo con diametro di 60/76 mm (si ammette l'uso di un adattatore per il rispetto di tale dimensione); in ogni caso, l'aggiunta dell'adattatore non deve in alcun modo diminuire o pregiudicare la stabilità meccanica dell'apparecchio illuminante, e comunque è considerato parte integrante della fornitura dell'apparecchio, ossia non si considera come accessorio a parte. La regolazione dell'inclinazione dell'apparecchio rispetto al suolo deve garantire una possibilità di regolazione dell'inclinazione da almeno -15° a

+ 15° con step massimo di 5°.

Finitura di colore accettata: grigio chiaro o grigio scuro opaco.

Il codice cromatico RAL sarà il riferimento principale nella definizione del colore finale.

OTTICHE DISPONIBILI: Minimo n.3 ottiche asimmetriche stradali per configurazioni stradali differenti in relazione al rapporto fra altezza dell'apparecchio e sezione stradale (tipico) di riferimento.

11.2 Gruppo Tipologico B – Apparecchi A Led Per “Arredo Urbano - Aree Verdi”

Gli apparecchi di questo gruppo si configurano come apparecchi di arredo urbano da installare in giardini, aree verdi e passaggi pedonali.

L'installazione di questo gruppo di apparecchi è di tipo “testa-palo portato”, con centro dell'apparecchio illuminante in asse con il sostegno.

Il corpo dell'apparecchio (calotta) deve essere anti-nidificazione.

Il dispositivo di ancoraggio deve permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione per diametri

del sostegno compresi fra 60 e 80mm (sistema a bicchiere). Il sistema deve prevedere idonei ausili atti a garantire il perfetto allineamento e centratura del codolo all'interno del dispositivo di ancoraggio. Gli ausiliari si considerano parte integrante della fornitura dell'apparecchio, ossia non si considerano come accessorio a parte.

Il sistema di attacco dovrà essere dimensionato per predisporre l'ottica dell'apparecchio illuminante (parte inferiore della calotta) ad un'altezza di compresa fra 4 m e 6,5m rispetto al piano di calpestio.

Il sistema di fissaggio deve essere dello stesso materiale del corpo principale dell'apparecchio, nonché garantire la medesima finitura.

Il peso massimo dell'apparecchio illuminante non deve superare i 13Kg

La parte dell'apparecchio contenente il sistema ottico dovrà essere indicativamente di forma circolare. Saranno valutate forme differenti, ma comunque con caratteristiche di simmetria rispetto a due o tre assi, solo se le linee generali risulteranno di design sufficientemente armonioso, privo di spigoli, con raccordatura arrotondata evidente degli angoli.

Tutti i componenti costitutivi della calotta, dei dispositivi che la sostengono e dell'attacco a palo dovranno essere rifiniti in egual modo e verniciati dello stesso colore.

Finitura di colore accettata: grigio scuro opaco.

Il codice cromatico RAL sarà il riferimento principale nella definizione del colore finale.

Devono essere disponibili le seguenti tipologia di ottica da fornirsi al medesimo prezzo: Ottica
simmetrica rispetto a
due assi o roto-simmetrica, ottica asimmetrica per piste ciclabili, ottica stradale

11.3 Gruppo Tipologico D – Apparecchi Illuminanti A Led Tipo Proiettore

Gli apparecchi appartenenti a tale gruppo si caratterizzano per posizionamento su palo mediante staffa o posati su parete.

Il dispositivo di ancoraggio per l'installazione tipica deve permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione mediante staffa di sostegno propria e progettata per la tolleranza dei pesi propri e dei carichi da vento determinati dalla superficie esposta.

La staffa di ancoraggio e fissaggio deve essere connessa con il corpo dell'apparecchio per almeno n.2 (due) punti (staffa tipica a C), sui quali si determina il grado di rotazione ed orientamento dell'apparecchio illuminante. Il bloccaggio del sistema di rotazione deve garantire la tenuta nel tempo anche mediante l'uso di rondelle dentate o lavorazioni meccaniche similari.

La staffa di ancoraggio deve essere dotata di almeno 3 forature che consentono l'inserimento di bulloneria di diametro minimo 12mm. Almeno due di tali forature dovranno avere forma ad asola.

La staffa di fissaggio deve essere dotata di sistema graduato di puntamento con rotazione minima di 90°.

Il corpo dell'apparecchio è ammesso di forma quadrangolare, rettangolare o circolare in pianta, e rettangolare o trapezoidale in sezione. Non sono comunque ammessi spigoli vivi e taglienti.

Tutti i componenti costitutivi del corpo principale e dei dispositivi di fissaggio dovranno essere rifiniti in egual modo e verniciati dello stesso colore.

Finitura di colore accettata: grigio chiaro o scuro opaco.

Il codice cromatico RAL sarà il riferimento principale nella definizione del colore finale.

Devono essere disponibili le seguenti tipologia di ottica da fornirsi al medesimo prezzo: Ottica asimmetrica stradale, ottica asimmetrica per aree ampie, ottica asimmetrica per strade ciclopedonali

12. VERIFICHE SULLA CONFORMITÀ DELLE FORNITURE

In accordo a quanto previsto nello Schema di contratto, SISTEMA srl si riserva la facoltà di eseguire le verifiche sotto indicate. Tali prove saranno effettuate a campione sui beni forniti.

12.1 Verifiche Tecniche di Conformità

Esame a vista:

- Verifica della presenza delle marcature previste sull'apparecchio di illuminazione e su tutti i componenti;
- Verifica della targhetta sull'apparecchio di illuminazione in accordo a quanto previsto dal presente capitolato;
- Verifica della corrispondenza alle caratteristiche dimensionali riportate nelle schede tecniche del costruttore, nonché del peso entro i limiti consentiti;
- Verifica del corretto assemblaggio delle parti: la prova consiste in qualsiasi manipolazione necessaria al fine di verificare visivamente il corretto assemblaggio delle parti e della corretta costruzione dell'apparecchio di illuminazione;
- Verifica gradi IP/IK: verifica della documentazione fornita attestante il parametro, certificata da IMQ o ente europeo equivalente; non saranno ammesse autocertificazioni;
- Verifica della classe di isolamento: verifica della documentazione fornita e controllo visivo della corrispondenza dei componenti utilizzati;

- Prova di chiusura/apertura: sarà valutata la modalità di apertura e chiusura del coperchio, per consentire al manutentore di operare in modo semplice e sicuro; saranno accertati tutti gli accorgimenti individuati dal Fornitore per prevenire eventuali cadute accidentali del coperchio o urti indesiderati verso altre parti dell'apparecchio di illuminazione. Verifica della presenza del sezionatore;
- Prova di accensione: gli apparecchi di illuminazione verranno accesi per verificarne il corretto funzionamento a piena potenza;
- Specifica del sistema di verniciatura in conformità a UNI EN ISO 12944-8;
- Resoconti di prova attestanti il superamento delle prove di laboratorio prescritte in UNI EN ISO 1294-6.
- Misura della potenza totale effettuata ai morsetti di alimentazione dell'apparecchio illuminante per prima indicazione di conformità ai valori massimi indicati nelle schede delle prestazioni illuminotecniche in configurazione stradale tipica facenti parte del CTP

12.2 Prove Di Tipo

A discrezione della Committente saranno svolte presso laboratorio terzo accreditato e scelto da SISTEMA srl una serie di prove di tipo atte ad accertare la corrispondenza di quanto dichiarato in sede di gara.

I costi delle prove e verifiche condotte da Enti terzi sono regolamentate come indicato nello schema di Contratto.

- Verifica dei materiali: consiste nel verificare la qualità dei materiali impiegati su richiesta specifica di SISTEMA srl mediante prove meccaniche, analisi chimiche, ecc. da effettuarsi presso laboratori specializzati. Il Fornitore, su richiesta, deve comunque esibire i certificati di origine di tutti i materiali impiegati;
- Prove di protezione contro la penetrazione di polvere, corpi solidi, umidità e riscaldamento secondo le norme tecniche di settore;
- Misura della resistenza di isolamento e rigidità dielettrica;
- Misura della potenza dichiarata effettuata ai morsetti di alimentazione dell'apparecchio illuminante;
- Corrente di contatto (CEI 60598-1);
- Verifica della classe di isolamento: verifica della corrispondenza dei componenti utilizzati e

- delle "distanze minime" (CEI60598-1);
- Prova di tensione applicata (CEI 60598-1);
 - Prova di tenuta all'impulso;
 - Verifica del rivestimento protettivo mediante verniciatura;
 - Verifica dei requisiti illuminotecnici: verrà effettuato il riscontro sulle prestazioni illuminotecniche con quanto dichiarato, valutando la documentazione fornita, incluso il posizionamento cromatico del modulo LED;
 - Verifica dei requisiti illuminotecnici ai sensi della norma UNI EN 13032-2 ovvero UNI EN 13032-4: verranno effettuate, presso un laboratorio specializzato accreditato da ente terzo indipendente indicato da SISTEMA srl, le prove fotometriche per ogni tipologia di apparecchio illuminante. I rilievi fotometrici saranno eseguiti con funzionamento dell'apparecchio a regime dopo il periodo di stabilizzazione, alla potenza corrispondente al 100% del flusso luminoso emesso.

13. PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE

I livelli di illuminamento e luminanza minimi richiesti per gli apparecchi illuminanti oggetto della fornitura sono indicati nelle “Schede delle prestazioni illuminotecniche in configurazione stradale tipica” di seguito riportate nel presente capitolato.

Si riassume nella Tabella 8 dell’ Art 14 l’elenco dei tipici di geometria stradale, associati ai principali riferimenti prestazionali ed alla tipologia di apparecchio considerati.

I livelli prestazionali ivi richiesti, sono inderogabili, non sindacabili, in quanto ottemperano alle NORME UNI 11248, UNI EN 13201

Modalità comuni per la redazione dei calcoli illuminotecnici:

i calcoli illuminotecnici dovranno essere redatti rispettando i parametri di installazione indicati nelle schede e denominati nel medesimo modo della scheda tecnica.

Gli apparecchi illuminanti dotati di lenti in policarbonato non sono accettati.

Per ogni zona di studio, oltre alla verifica illuminotecnica della carreggiata, dovranno essere verificati e riportati nei calcoli illuminotecnici anche gli eventuali elementi laterali attigui alla carreggiata, quali ad esempio: marciapiedi, parcheggi, piste ciclopedonali come indicato nella geometria della scheda, garantendo il raggiungimento dei livelli di illuminazione minimi richiesti per la categoria illuminotecnica

degli elementi attigui.

I valori di illuminamento potranno essere superiori, ma non inferiori, a quanto previsto per la categoria illuminotecnica degli elementi attigui; non saranno accettati calcoli con livelli di illuminazione inferiori.

Le correnti di pilotaggio degli apparecchi a led devono assumere i valori previsti a catalogo dal Costruttore. Non saranno accettate calcoli o configurazioni con correnti di pilotaggio personalizzate o appositamente calcolate per la configurazione richiesta.

Non saranno ammesse soluzioni con potenza di apparecchio superiore alla potenza massima ammessa indicata in ogni sezione di calcolo.

Per ogni tipologia illuminotecnica il fornitore dovrà produrre la documentazione relativa alle verifiche illuminotecniche utilizzando un programma di uso comune, (es., Dialux EVO vers. 6 o superiore o software equivalente)), con chiara evidenza dei file fotometrici utilizzati (ottenuti da fotometrie certificate).

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

TIPICO A01

PROGRESSIVO TIPICO	1	
P. max	40 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	24
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	7
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

TIPICO A02

PROGRESSIVO TIPICO	2	
P. max	50 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	7
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A03

PROGRESSIVO TIPICO	3	
P. max	65 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A04

PROGRESSIVO TIPICO	4	
P. max	85 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A05

PROGRESSIVO TIPICO	5	
P. max	50 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	8
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A06

PROGRESSIVO TIPICO	6	
P. max	70 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	33
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	10
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	8
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A07

PROGRESSIVO TIPICO	7	
P. max	85 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	9
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A08

PROGRESSIVO TIPICO	8	
P. max	65 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	33
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	10
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A09

PROGRESSIVO TIPICO	9	
P. max	85 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	33
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	10
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A010

PROGRESSIVO TIPICO	10	
P. max	100 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	33
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	10
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	10
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEMA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A011

PROGRESSIVO TIPICO	11	
P. max	70 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	35
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	12
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A012

PROGRESSIVO TIPICO	12	
P. max	85 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	33
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	15
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A013

PROGRESSIVO TIPICO	13	
P. max	60 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	A Quinconce su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	48
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	11
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A014

PROGRESSIVO TIPICO	14	
P. max	35 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	A Quinconce su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	35
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	9
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A015

PROGRESSIVO TIPICO	15	
P. max	45 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	A Quinconce su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	36
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	8
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A016

PROGRESSIVO TIPICO	16	
P. max	45 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Doppia Centrale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	7
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Mezzeria [M]	metri	1,5
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,75
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,75
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A017

PROGRESSIVO TIPICO	17	
P. max	60 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Doppia Centrale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	11
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Mezzeria [M]	metri	1,5
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P3
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,75
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,75
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A018

PROGRESSIVO TIPICO	18	
P. max	65 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Doppia Centrale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Mezzeria [M]	metri	1,5
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	7
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,75
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,75
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A019

PROGRESSIVO TIPICO	19	
P. max	110 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	33
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	10
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A020

PROGRESSIVO TIPICO	20	
P. max	120 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	30
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	11
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P1
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	10
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M2
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P1
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	1,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A21

PROGRESSIVO TIPICO	21	
P. max	130 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	A Quinconce su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	52
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	10
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	15
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	2,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A22

PROGRESSIVO TIPICO	22	
P. max	130 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	A Quinconce su Pali	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	35
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	13
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0,2
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI STRADALI

A23

PROGRESSIVO TIPICO	23	
P. max	85 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Doppia Centrale su Pali	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	40
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	10
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	8
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Mezzeria [M]	metri	3
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	8
Categoria Illuminotecnica di Progetto		M5
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	2
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P4
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0,5
Lunghezza Braccio (sb)	metri	1,5
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI AREE A VERDE E ARREDO

B01

PROGRESSIVO TIPICO	24	
P. max	50 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Centrale	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	15
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	4,5
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	3
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P1
Larghezza Mezzeria [M]	metri	3
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	3
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P1
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,1

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI AREE A VERDE E ARREDO

B02

PROGRESSIVO TIPICO	25	
P. max	40 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Centrale	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	15
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	4,5
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	3
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Mezzeria [M]	metri	4
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	3
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,1

SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE TIPICI AREE A VERDE E ARREDO

B03

PROGRESSIVO TIPICO	26	
P. max	40 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Centrale	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA PALI (p)	metri	15
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	4,5
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	4
Categoria Illuminotecnica di Progetto		P2
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,1

SCHEDA SPECIFICHE GEOMETRIA TIPICI PROIETTORI D01

PROGRESSIVO TIPICO	27	
P. max	40 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale a Muro	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA APPARECCHI (p)	metri	18
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	6
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	6
Categoria Illuminotecnica di Progetto		C3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEMA SPECIFICHE GEOMETRIA TIPICI PROIETTORI D02

PROGRESSIVO TIPICO	28	
P. max	100 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale a Muro	
SENSO DI MARCIA	unico	
DISTANZA TRA APPARECCHI (p)	metri	21
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	9
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	16
Categoria Illuminotecnica di Progetto		C4
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

SCHEMA SPECIFICHE GEOMETRIA TIPICI PROIETTORI D03

PROGRESSIVO TIPICO	29	
P. max	150 W	
GEOMETRIA DEL TIPICO STRADALE		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare per il calcolo illuminotecnico)	MF	0,8
TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE	Singola Unilaterale a Muro	
SENSO DI MARCIA	doppio	
DISTANZA TRA APPARECCHI (p)	metri	18
Altezza di installazione apparecchio [H]	metri	12
Larghezza Marciapiede 2 [Ssx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Carreggiata 2 [Csx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Larghezza Mezzeria [M]	metri	0
Larghezza Carreggiata 1 [Cdx]	metri	18
Categoria Illuminotecnica di Progetto		C3
Larghezza Marciapiede 1 [Sdx]	metri	0
Categoria Illuminotecnica di Progetto		0
Distanza palo carreggiata (c)	metri	0
Lunghezza Braccio (sb)	metri	0
Inclinazione	gradi	0
Angolo Rotazione Azimutale	gradi	0
Classificazione Manto Stradale	q ₀	0,07

14. SUDDIVISIONE INDICATIVA DELLE FORNITURE IN BASE ALLA POTENZA

Vengono di seguito riportate le indicazioni relative alla suddivisione per potenza e i pesi indicativi relativi alla fornitura di apparecchi di illuminazione.

Tabella 8 –INDICAZIONE SULLA FORNITURA DEGLI APPARECCHI PER TIPOLOGIA				
scheda prestazionale di riferimento	pot MAX modello in watt	quantità stimata apparecchi	Prezzo unitario	valore complessivo
A01- apparecchi stradali	40	904	€ 218,00	€ 197.072,00
A02- apparecchi stradali	50	1.050	€ 218,00	€ 228.900,00
A03- apparecchi stradali	65	275	€ 234,00	€ 64.350,00
A04- apparecchi stradali	85	200	€ 234,00	€ 46.800,00
A05- apparecchi stradali	50	1.853	€ 218,00	€ 403.954,00
A06- apparecchi stradali	70	183	€ 234,00	€ 42.822,00
A07- apparecchi stradali	85	277	€ 234,00	€ 64.818,00
A08- apparecchi stradali	65	844	€ 234,00	€ 197.496,00
A09- apparecchi stradali	85	661	€ 234,00	€ 154.674,00
A10- apparecchi stradali	100	128	€ 234,00	€ 29.952,00
A11- apparecchi stradali	70	312	€ 234,00	€ 73.008,00
A12- apparecchi stradali	85	56	€ 234,00	€ 13.104,00
A13- apparecchi stradali	60	344	€ 234,00	€ 80.496,00
A14- apparecchi stradali	35	95	€ 218,00	€ 20.710,00
A15- apparecchi stradali	45	85	€ 218,00	€ 18.530,00
A16- apparecchi stradali	45	273	€ 218,00	€ 59.514,00
A17- apparecchi stradali	60	141	€ 234,00	€ 32.994,00
A18- apparecchi stradali	65	153	€ 234,00	€ 35.802,00
A19- apparecchi stradali	110	404	€ 264,00	€ 106.656,00
A20- apparecchi stradali	120	117	€ 264,00	€ 30.888,00
A21- apparecchi stradali	130	33	€ 264,00	€ 8.712,00
A22- apparecchi stradali	130	224	€ 264,00	€ 59.136,00
A23- apparecchi stradali	85	61	€ 234,00	€ 14.274,00
B01-apparecchi aree a verde e arredo	50	397	€ 234,00	€ 92.898,00
B02- apparecchi aree a verde e arredo	40	926	€ 234,00	€ 216.684,00
B03 -apparecchi aree a verde e arredo	40	138	€ 234,00	€ 32.292,00
D01-apparecchi proiettori	40	86	€ 248,70	€ 21.388,20
D02-apparecchi proiettori	100	115	€ 330,00	€ 37.950,00
D03-apparecchi proiettori	150	115	€ 380,00	€ 43.700,00

15. TASSO DI GUASTO (Failure rate)

I valori di tasso di guasto (di seguito anche “Failure rate”) contenuti nella tabella 9 sotto riportata sono da intendersi come valore massimo cumulativo di guasti per alimentatore e gruppo ottico da non superare nell’arco temporale previsto. A tali valori sarà applicato il coefficiente Kf (fattore moltiplicativo di riduzione del failure rate di base), offerto dal fornitore in sede di gara.

Nel periodo coperto dalla CAUZIONE DEFINITIVA di cui all'Art. 23 “DEL CONTRATTO sarà verificato l’andamento del failure rate in base alla seguente tabella:

TABELLA 9 – MASSIMO VALORE DEL FAILURE RATE PER ALIMENTATORE E GRUPPO OTTICO		
ANNI DALL’INIZIO DELL’INSTALLAZIONE	PERCENTUALE FAILURE RATE ALIMENTATORE	PERCENTUALE FAILURE RATE LED E GRUPPO OTTICO
1 ANNO	≤ 2,0%	≤ 2,0%
2 ANNI	≤ 2,5%	≤ 2,5%
3 ANNI	≤ 3,0%	≤ 3,0%
4 ANNI	≤ 3,5%	≤ 3,5%
5 ANNI	≤ 4,0%	≤ 4,0%
6 ANNI	≤ 4,5%	≤ 4,5%
7 ANNI	≤ 5,0%	≤ 5,0%
8 ANNI	≤ 5,5%	≤ 5,5%
9 ANNI	≤ 6%	≤ 6%
10 ANNI	≤ 6,7%	≤ 6,7%

Deposito in giacenza per pronto intervento e ripristino in garanzia.

Il fornitore per tutta la durata della garanzia tecnica di cui all’art. 17 del Contratto, per la risoluzione

celere dei guasti che potranno occorrere, deve depositare in giacenza presso il magazzino indicato da SISTEMA srl le seguenti quantità di apparecchi di illuminazione:

Tabella 10 – quantità apparecchiature in giacenza							
tipico	Quantità in giacenza	tipico	Quantità in giacenza	tipico	Quantità in giacenza	tipico	Quantità in giacenza
A01	4	A10	2	A19	2	D02	1
A02	4	A11	2	A20	1	D03	1
A03	2	A12	1	A21	1		
A04	2	A13	2	A22	2		
A05	7	A14	1	A23	1		
A06	2	A15	1	B01	2		
A07	2	A16	2	B02	4		
A08	3	A17	1	B03	1		
A09	3	A18	1	D01	1		

La suddetta quantità dovrà essere consegnata alla committente contestualmente al secondo lotto di fornitura, a cura e spese del fornitore. Tale quantità non è inclusa nelle quantità di fornitura complessive, e dovrà essere reintegrata entro 30 (trenta) giorni dalla data di restituzione del materiale guasto. Il materiale guasto resterà in giacenza presso i magazzini SISTEMA srl, e sarà a disposizione del fornitore che potrà ritirarlo a sua cura e spese, fino al 180° giorno di giacenza, trascorso il quale SISTEMA srl si riterrà espressamente autorizzata ad alienarlo o smaltirlo come riterrà opportuno.

Nessun corrispettivo sarà riconosciuto per il deposito né per i beni in deposito, trattandosi di prestazioni accessorie, che si intendono già remunerate con il corrispettivo per le forniture eseguite.