

PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA UE ARTICOLATA IN 2 LOTTI

Per l'affidamento separato di 2 contratti di
**ACCORDO QUADRO, DELLA DURATA DI 48 MESI,
E ULTERIORI SUCCESSIVI 24 MESI IN OPZIONE**

aventi ad oggetto la
**FORNITURA DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE
CON SORGENTE A LED
CPV 31520000-7
CUP: G19J17000010001**

LOTTO 1 - Apparecchi illuminanti a LED funzionali stradali e giardini

CIG [69772229BB]

LOTTO 2 – Apparecchi illuminanti a LED con fissaggio a parete per aree vincolate

CIG [6977230058]

PRATICA 012/2017

**ALLEGATO 2
CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE (CTP)**

DOCUMENTO FIRMATO IN ORIGINALE

COLOUR DOCUMENT

**SILFI SPA
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

ING. ANTONIO PASQUA

SOMMARIO

1	OGGETTO E SCOPO	5
2	LEGGI E NORMATIVE	6
3	CAMPO DI APPLICAZIONE	8
4	CONDIZIONI AMBIENTALI	8
5	CERTIFICAZIONI E MARCATURE (PER TUTTI GLI APPARECCHI)	9
6	ETICHETTATURA (PER TUTTI GLI APPARECCHI).....	9
7	REQUISITI MECCANICI COSTRUTTIVI COMUNI A TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI	10
8	REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI COMUNI PER TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI	13
9	REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI DELL'ALIMENTATORE.....	16
10	MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DELL'ALIMENTATORE.....	16
11	PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E PRESTAZIONALI SPECIFICHE PER OGNI GRUPPO DI APPARECCHI	18
11.1	Tipici da 1 a 14 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi a led di tipo “STRADALE”	18
11.2	Tipici da 15 a 16 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi a led per “AREE VERDI”	20
11.3	Tipici da 17 a 19 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi a led a proiezione per “GRANDI AREE”.....	23
11.4	Tipici da 20 a 22 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi illuminanti a LED con fissaggio a parete per “AREE VINCOLATE” (LOTTO 2).....	24
12	VERIFICHE SULLA CONFORMITÀ DELLE FORNITURE	27
12.1	Verifiche tecniche di conformità	27
12.2	Prove di tipo	27
13	PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE	29
13.1	SCHEMA TIPICO DI INSTALLAZIONE SU STRADA	29
13.2	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 1 - TIPICO A.06.01	31
13.3	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 2 - TIPICO A.07.01	32
13.4	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 3 - TIPICO A.07.02	33
13.5	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 4 - TIPICO A.08.01	34
13.6	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 5 - TIPICO A.09.01	35
13.7	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 6 - TIPICO A.09.02	36
13.8	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 7 - TIPICO A.09.03	37
13.9	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 8 - TIPICO A.10.01	38
13.10	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 9 - TIPICO A.10.02	39
13.11	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 10 - TIPICO A.10.03	40
13.12	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 11 - TIPICO A.12.01	41
13.13	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 12 - TIPICO A.12.02	42
13.14	SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 13 - TIPICO A.12.03	43

13.15 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 14 - TIPICO A.12.04	44
13.16 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 15 - TIPICO B.AV.01	45
13.17 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 16 - TIPICO B.AV.02	46
13.18 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 17 - TIPICO C.AS.01	47
13.19 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 18 - TIPICO C.AS.02	48
13.20 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 19 - TIPICO C.AS.03	49
13.21 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 20 - TIPICO D.PC.01	50
13.22 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 21 - TIPICO D.PC.02	51
13.23 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 22 - TIPICO D.PC.03	52

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Leggi e normative.....	8
Tabella 2 - Certificazioni e marcature	9
Tabella 3 - Requisiti meccanici costruttivi	12
Tabella 4 - Requisiti elettrici e prestazionali dell'apparecchio	15
Tabella 5 - Requisiti elettrici e prestazionali dell'alimentatore.....	16
Tabella 6 - Profilo di regolazione tipo1 del flusso luminoso emesso dall'apparecchio	16
Tabella 7 - Profilo di regolazione tipo2 del flusso luminoso emesso dall'apparecchio	17
Tabella 8 - Modalità di funzionamento e regolazione del flusso luminoso.....	17
Tabella 9 - Regolazione minima dell'inclinazione dell'apparecchio	19
Tabella 10 – Elenco delle geometrie stradali tipiche e riferimenti prestazionali di progetto	29

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Apparecchi stradali per tipici da 1 a 14 (Tabella 10) - Inclinazione apparecchio nel sistema di fissaggio testa palo.....	19
Figura 2 - Apparecchi stradali per tipici da 1 a 14 (Tabella 10) - Inclinazione apparecchio nel sistema di fissaggio a montaggio laterale	20
Figura 3 – Apparecchi per aree verdi - Figura indicativa della tipologia di installazione a testa palo (tipica) ..	21
Figura 4 – Apparecchi per aree verdi - Figura indicativa delle distribuzioni del flusso luminoso richieste	21
Figura 5 – Apparecchi per aree verdi - Figura indicativa dell'attacco a palo opzionale	22
Figura 6 – Apparecchio a proiezione per grandi aree - Figura indicativa della tipologia di apparecchio a proiezione con staffa integrata.....	24
Figura 7 – Apparecchi per fissaggio a parete per aree vincolate - Figure indicative della tipologia e degli ingombri di apparecchio fissato a muro per “aree vincolate”.....	25
Figura 8 – Apparecchi per fissaggio a parete per aree vincolate - Opzione 1 - Installazione tipica con staffa a muro tipo piastra per fissaggio diretto (senza codolo).....	26
Figura 9 – Apparecchi per fissaggio a parete per aree vincolate - Opzione 2 - Installazione tipica con staffa a muro dotata di codolo e snodo.....	26
Figura 10 - Schema tipico di installazione su strada	30
Figura 11 - Schema di principio di sostegno e apparecchio illuminante	30

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 di SILFIspa. 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.

Si riassumono di seguito i gruppi di apparecchi illuminanti oggetto del presente capitolato tecnico:

LOTTO 1	Apparecchi illuminanti a LED funzionali (stradali e giardini)
LOTTO 2	Apparecchi illuminanti a LED con fissaggio a parete per aree vincolate

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.

Rif.	DOCUMENTO	TITOLO/DESCRIZIONE
2.1	CEI34-133	Illuminazione generale - LED e moduli LED - Termini e definizioni
2.2	CEI34-139	Apparecchi di illuminazione - Applicazione del codice IK della IEC 62262
2.3	CEI34-141 IEC/TR 62778:2014	Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
2.4	CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazione elettriche
2.5	CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
2.6	CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
2.7	CEI EN 60529 CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
2.8	CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
2.9	CEI EN 60598-2-3 CEI EN 60598-2-3/EC	Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
2.10	CEI EN 60598-2-5	Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
2.11	CEI EN 60838-2-2 CEI EN 60838-2-2/A1	Portalampe eterogenei Parte 2-2: Prescrizioni particolari - Connettori per moduli LED
2.12	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)
2.13	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 su condizione
2.14	CEI EN 61000-4-5	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura – Prova di immunità ad impulso”.
2.15	CEI EN 61347-1-A1	Prescrizioni generali e di sicurezza
2.16	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"
2.17	CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC
2.18	CEI EN 62031 CEI EN 62031/A1 CEI EN 62031/A2	Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza
2.19	CEI EN 62722-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali
2.20	CEI EN 62722-2-1	Prestazioni degli apparecchi di illuminazione – Parte 2-1: prescrizioni particolari per gli apparecchi a LED
2.21	CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)
2.22	IEC 62717	Led modules for general lighting – Performance requirements

2.23	CEI EN 62384 CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED - Prescrizioni di prestazione
2.24	CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada
2.25	CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna
2.26	UNI 10819	Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
2.27	UNI 11248	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
2.28	UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1:2005	Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 1: Requisiti generali
2.29	UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2:2005	Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 2: Documentazione di supporto
2.30	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
2.31	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
2.32	UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale -Parte 2: Requisiti prestazionali
2.33	UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale-parte 3: Calcolo delle prestazioni
2.34	UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale-parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
2.35	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
2.36	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
2.37	2009/125/CE	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche progettazione ecocompatibile dei connetti all'energia quadro per la prodotti
2.38	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
2.39	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
2.40	Decreto 23 dicembre 2013 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 2013 (GU Serie Generale n.18 del 23-1-2014 -S.O. n. 8)
2.41	D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152	Norme in materia ambientale
2.42	Legge Regione Toscana n. 37/2000	Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso
2.43	Legge Regione Toscana n. 39/2005	Capo VI - Disposizioni per la tutela dall'inquinamento luminoso

2.44	Piano comunale di illuminazione pubblica (P.C.I.P.) della Città di Firenze approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.2016/C/00039 del 12/09/2016	Prescrizioni riguardanti i caratteri illuminotecnici e formali per i progetti degli impianti di illuminazione, estese a tutto il territorio comunale
------	--	--

Tabella 1 - Leggi e normative

3 CAMPO DI APPLICAZIONE

Gli apparecchi illuminanti saranno destinati all'illuminazione pubblica in ambito urbano nel territorio del Comune di Firenze, per le seguenti classi di strade definite dalla norma UNI 11248:

- D - Strade urbane di scorrimento
- E - Strade urbane di interquartiere e di quartiere
- F - Strade locali urbane ed aree pedonali

Classificazioni stradali di riferimento secondo norma UNI EN 13201-2:2016, determinate dalle schede prestazionali tipiche allegate al capitolato:

-M2	-P1	-C1	-C3
-M3	-P2	-C2	
-M4	-P3	-P4	

4 CONDIZIONI AMBIENTALI

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

Altitudine (centro città)	: 75m s.l.m.
Temperatura massima media.....	: +20,4°C
Temperatura minima media	: +9,3°C
Temperatura massima assoluta.....	: +42,6°C
Temperatura minima assoluta.....	: -23,2°C
Giorni di calura (Tmax ≥30°C).....	: 62 anno
Giorni di gelo (Tmax ≤0°C)	: 35 anno
Precipitazioni	: 872mm anno
Giorni di pioggia (≥ 1mm).....	: 88 anno
Giorni di nebbia	: 27 anno
Umidità relativa.....	: 70% 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 3s
Dati statistici sulla probabilità di fulminazione: fonti disponibili.....	:

- Fonte 1 - <http://www.lamma.rete.toscana.it/meteo/osservazioni-e-dati/fulminazioni>
- Fonte 2 - ufficiali disponibili su: <http://servizi.ceiweb.it/prodis/index.jsp?lang=it>

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.

I requisiti sopra descritti sono riassunti nella tabella sottostante.

Rif.	CERTIFICAZIONE/MARCATURA
5.1	Marcatura CE, in conformità alle direttive 2004/108/CE
5.2	Marcatura ENEC o IMQ o equivalente riconosciuto in ambito europeo


Tabella 2 - Certificazioni e marcature

6 ETICHETTATURA (PER TUTTI GLI APPARECCHI)

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

- a) Marchio o nome del Fornitore, nome del modello del apparecchio illuminante,
- b) Anno di fabbricazione
- c) Potenza massima dell'apparecchio in Watt
- d) Numero ordine SILFI
- e) Codice SILFI
- f) Simbolo classe di isolamento elettrico
- g) Grado IP e IK
- h) Codice profilo dimmerazione automatica
- i) Marcatura CE ed ENEC

Sempre sulla stessa etichetta, le informazioni in a) b) c) g e h) dovranno essere codificate attraverso un codice a barre monodimensionale o bidimensionale (standard QR Code) con seguente sintassi:

<p>NOME FORNITORE (max 3 caratteri) CODICE MODELLO/ARTICOLO (max 15 caratteri) NUMERO LED (3 caratteri) – POTENZA (3 caratteri) – NUMERO ORDINE SILFI (10 caratteri) CORRENTE PILOTAGGIO in mA (4 caratteri) CODICE SILFI (max 18 caratteri) CODICE DA (Profilo Dimmerazione Automatica) (max 4 caratteri) ANNO DI FABBRICAZIONE (2 caratteri) MATRICOLA O NUMERO SERIALE (9 caratteri)</p>	 <p>Fornitore - NomeApp - 060LED - 090W N. Ordine SILFI : AAAA-MM-12 Codice SILFI: ABCDEFGHIJKLMNOPQR Codice DA: ABCD Classe II <input type="checkbox"/> IP 66 – IK 08</p> <p>Informazioni del Fornitore non espressamente richieste in specifica tecnica.</p> <p>Immagine parametrica indicativa.</p>
--	---

SEZIONE II – REQUISITI TECNICI E PRESTAZIONALI MINIMI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI A LED (LOTTO 1 e LOTTO 2)

I requisiti elencati di seguito descrivono le caratteristiche minime che gli apparecchi di illuminazione a LED devono possedere per essere considerati esercibili da parte di SILFIspsa nel territorio comunale di Firenze e che pertanto **dovranno essere integralmente rispettati dagli apparecchi oggetto della fornitura.**

7 REQUISITI MECCANICI COSTRUTTIVI COMUNI A TUTTI I GRUPPI DI APPARECCHI

Rif.	REQUISITI MECCANICI COSTRUTTIVI
7.1	L'apparecchio illuminante deve essere stato progettato specificatamente per i dispositivi LED.
7.2	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.
7.3	La struttura portante e il corpo dell'apparecchio di illuminazione devono essere realizzati in lega di alluminio ottenuta mediante imbutitura, pressofusione o stampaggio, trattato con processi di anodizzazione o fosfocromatazione, in modo da aumentare la resistenza alla corrosione. L'accoppiamento dei vari materiali, o di questi con eventuali protettivi superficiali, non dovrà dar luogo ad inconvenienti (corrosione, etc.).
7.4	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 protezione primaria contro la corrosione.
7.5	La configurazione delle sorgenti luminose allo stato solido (LED) all'interno del corpo illuminante dovrà prevedere una disposizione che consente l'utilizzo ed il controllo di moduli LED, secondo le definizioni CEI EN 62031:2009.
7.6	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.
7.7	Il sistema ottico dovrà essere di tipo cut-off multi layer: <u>ogni singolo modulo LED dovrà generare una fotometria completa</u> , distribuendo il flusso luminoso sull'intera area di riferimento e non solo su parte di essa. <u>Non sono ammesse lenti in policarbonato.</u> <u>Le sorgenti LED dovranno essere protette con un vetro piano di chiusura</u> , 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. La fotometria dell'apparecchio, fino ad 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"
7.8	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 SILFIspsa.
7.9	SILFIspsa potrà richiedere schede tecniche specifiche relative alla finitura superficiale dei materiali offerti, in particolare in relazione alla verniciatura, alla zincatura ed all'ossidazione anodica.
7.10	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. Tale limite è ridotto in ragione delle esigenze specifiche dei tipici di riferimento di cui alla Tabella 10
7.11	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.

7.12	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.
7.13	Inoltre gli apparecchi e tutti gli accessori devono essere privi di parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione, l'uso normale e la manutenzione. Guarnizioni e collanti per le sigillature devono essere realizzate con materiale che mantenga, nel tempo, le sue caratteristiche di tenuta e devono essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico.
7.14	Per il gruppo di apparecchi di cui ai tipici da 1 a 14 della tabella 10 (apparecchi di tipo stradale), l'accesso ai componenti dell'apparecchio deve prevedere l'apertura di un coperchio mediante sistema a sgancio senza l'uso di utensili, robusto, di tipo elastico o a leva, che non eserciti pressione sul vetro. Per gli altri gruppi di apparecchi di cui ai tipici da 14 a 22 della tabella 10 è ammessa l'accessibilità del vano ottico e/o al vano ausiliari mediante uso limitato di viteria in acciaio inox min. AISI 304. 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).
7.15	Per il gruppo di apparecchi di cui ai tipici da 1 a 14 della tabella 10 (apparecchi di tipo stradale) 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.
7.16	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.
7.17	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. Gli apparecchi devono essere provvisti di dispositivo di ancoraggio del cavo di alimentazione fissato alla struttura dell'apparecchio di illuminazione (fermacavo a stringere). Non sono accettati dispositivi ferma/guida-cavo non riutilizzabili (es. fascette a strappo) e prescrizioni di montaggio di guaine protettive sul cavo di alimentazione. Il sistema di ingresso dei cavi di potenza nel corpo illuminante deve essere protetto mediante apposito pressacavo a tenuta che garantisca la protezione IP richiesta nel presente CTP. Le istruzioni di montaggio al proposito devono essere particolarmente chiare e precise. La morsettiera deve essere in grado di alloggiare cavi di formazione tipica FG7OR 0,6/1kV e sezione fino a 3x2,5 mmq
7.18	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
7.19	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 <ol style="list-style-type: none"> Descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi Istruzioni di montaggio e uso manutenzione Istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso Schemi elettrici dei cablaggi Descrizione parti di ricambio

7.20	<p>Per il gruppo di apparecchi di cui ai tipici da 1 a 14 della tabella 10 (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.</p> <p>Modalità di posa sul sostegno:</p> <ol style="list-style-type: none"> Verticale testa palo con diametro di 60/76 mm (si ammette l'uso di un adattatore per il rispetto di tale dimensione) 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. <p>I dispositivi di fissaggio devono essere adeguati al peso dell'apparecchio in conformità alla norma CEI EN 60598-3.</p> <p>Per i gruppi di apparecchi di cui ai tipici da 15 a 22 della tabella 10, si rimanda ai punti 11.2, 11.3, 11.4 del presente CTP</p>
7.21	Alimentatori e dispositivi elettronici in genere devono risultare protetti da umidità, ossidazioni, ecc., ed avere grado di protezione minimo uguale o superiore a IP40, fatta eccezione per la morsettiera di ingresso cavi, per la quale è ammesso il grado IP20
7.22	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.
7.23	I collegamenti degli alimentatori devono essere realizzati in modo da rendere impossibile l'inversione di polarità.
7.24	<p>Connettore esterno per predisposizione servizi aggiuntivi ICT (non obbligatorio apparecchi per tipici da 17 a 22 di cui alla tabella 10). 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.</p>
7.25	Non sono ammessi elementi in materiale termoplastico a diretto contatto con l'esterno, ad eccezione della protezione del connettore di cui al punto precedente. SILFIspa 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.

Tabella 3 - Requisiti meccanici costruttivi

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

Rif.	DENOMINAZIONE	VALORE MINIMO	Requisito sottoposto a punteggio nel Disciplinare di gara
8.1	Potenza massima assorbita dall'apparecchio	Cfr. Schede prestazionali tipiche	SI
8.2	Tensione di alimentazione nominale	220-240 V	NO
8.3	Range sulla tensione di alimentazione nominale	-20% / +10%	NO
8.4	Frequenza nominale	50-60 Hz	NO
8.5	Fattore di potenza	$\geq 0,9$	NO
8.6	Corrente LED nominale (valore massimo)	700 mA	NO
8.7	Tolleranza sulla corrente LED nominale	+/- 5%	NO
8.8	Classe di isolamento elettrico ¹	I	NO
8.9	Grado di protezione vano ottico ² (unificabile al vano ausiliari)	IP ≥ 66 IP ≥ 65 per gli apparecchi dotati su richiesta di connettore di cui al punto 7.24	NO
8.10	Grado di protezione vano ausiliari ³ (unificabile al vano ottico)	IP ≥ 66 IP ≥ 65 per gli apparecchi dotati su richiesta di connettore di cui al punto 7.24	NO
8.11	Presenza di dispositivo di sfiato anti condensa	Obbligatorio solo in caso di unico vano contenente sorgenti luminose e ausiliari elettrici (cfr. 8.9-8.10)	NO
8.12	Grado di protezione contro impatti meccanici esterni ⁴	IK ≥ 08	NO
8.13	Temperatura t_a ai sensi del comma b art. 12.3.1 CEI-EN 60598-1 ⁵	$\geq 25^\circ\text{C}$	SI – PT5
8.14	Efficienza luminosa dell'apparecchio a inizio vita, a regime (a pieno carico), misurata a temperatura ambiente 25°C ⁶	$\geq 95 \text{ lm/W}^7$ per $T_k=4000\text{K}$ (tipica) $\geq 85 \text{ lm/W}^8$ per $T_k=3000\text{K}$ (tipica)	NO
8.15	Vita nominale del modulo LED associato per un valore di mantenimento del flusso luminoso nominale L_{80} (in regime a pieno carico, misurata a temperatura $t_a=25^\circ\text{C}$ e alla corrente di alimentazione tipica) ⁹	$\geq 70.000 \text{ h}$	NO

¹ Secondo EN 60958

² Secondo EN 60958

³ Secondo EN 60958

⁴ Secondo CEI EN 62262 e CEI 34 13

⁵ Nel caso sia $t_a > 25^\circ\text{C}$, si richiede di riportare il valore di t_a nella marcatura dell'apparecchio ai sensi dell'art. 3.2.3 CEI-EN 60598-1

⁶ Secondo UNI EN 13032-4:2015

⁷ Decreto 23 dicembre 2013 del Ministero dell'Ambiente (C.A.M.)

⁸ Decreto 23 dicembre 2013 del Ministero dell'Ambiente (C.A.M.)

⁹ Secondo IEC 62717:2014+AMD1:2015 – Annex A e CEI EN 62722-2-1, punto 10.2

8.16	Tasso di guasto del modulo, corrispondente alla vita nominale del modulo nell'apparecchio (a pieno carico, a temperatura ambiente 25°C e alla corrente di alimentazione tipica) ¹⁰	Cy con $y \leq 10\%$ (inteso come guasto critico o “catastrophic failure”)	NO
8.17	Protezione alle sovratensioni impulsive ¹¹ . Gli apparecchi richiesti in classe I di isolamento elettrico <u>devono essere</u> dotati di dispositivo di protezione alle sovratensioni (SPD, “Surge Protection Device”) oppure di varistore (MOV, Metal Oxide Varistor), a monte e separato dall'alimentatore.	Resistenza ai transitori (L/N-terra) ≥ 8 kV Resistenza ai transitori (L/N) ≥ 6 kV Capacità di sovratensione (L/N-SPD) ≥ 6 kV Capacità di sovratensione (SPD-Ground) ≥ 8 kV	NO
8.18	Temperatura colore e Indice di resa cromatica. Le due opzioni potranno essere scelte indifferentemente per le esigenze specifiche della Stazione Appaltante su ogni tipico di cui alla Tabella 10).	1) 3500 K ÷ 4000 K (valore tipico) CRI ≥ 70 2) 3000 K (valore tipico) ÷ 3200K CRI ≥ 80 (cfr. Tabella 10 per associazione con tipici e gruppi)	NO
8.19	Indice di posizionamento cromatico iniziale	Per evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno del modulo LED devono presentare un posizionamento cromatico con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 4-step ¹² e centro sulla curva del corpo nero a 3000 o 4000K	NO
8.20	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 4-step ¹³ (nel tempo operativo indicato al par. 6.1 IEC 62717)	NO

¹⁰ Secondo IEC 62717:2014+AMD1:2015

¹¹ La norma EN 60598-1 2015 prevede la seguente prescrizione (par. 4.32): i dispositivi di protezione contro le sovratensioni devono essere conformi alle IEC 61643-11. I dispositivi di protezione contro le sovratensioni esterni all'unità di alimentazione e collegati a terra devono essere utilizzati solo in apparecchi di illuminazione fissi e collegati solamente alla terra di protezione.

¹² Decreto 23 dicembre 2013 del Ministero dell'Ambiente

¹³ Decreto 23 dicembre 2013 del Ministero dell'Ambiente

8.21	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.	SI
8.22	Fattore di manutenzione	0,80	NO
8.23	Rischio fotobiologico	RG0 (esente) ¹⁴	NO
8.24	Numero minimo di ottiche disponibili per modello apparecchio e taglia. <u>Schema esemplificativo</u> MODELLO α TAGLIA <i>small</i> → ottica 1 MODELLO α TAGLIA <i>small</i> → ottica 2 MODELLO α TAGLIA <i>small</i> → ottica 3 MODELLO α TAGLIA <i>medium</i> → ottica 1 MODELLO α TAGLIA <i>medium</i> → ottica 2 MODELLO α TAGLIA <i>medium</i> → ottica 3	n.3 per apparecchi del tipico da 1 a 14 (Tabella 10) n.3 apparecchi del tipico da 15 a 16 (Tabella 10) n.3 apparecchi del tipico da 17 a 19 (Tabella 10) n.3 apparecchi del tipico da 20 a 22 (Tabella 10)	SI
8.25	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	NO

Tabella 4 - Requisiti elettrici e prestazionali dell’apparecchio

¹⁴ Secondo CEI 31-141 – IEC TR 62778:2014 “Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires”

9 REQUISITI ELETTRICI E PRESTAZIONALI MINIMI DELL'ALIMENTATORE

Si rimanda al punto 5 per quanto concerne le marcature obbligatorie.

Rif.	DENOMINAZIONE	VALORE
9.1	Tensione nominale di ingresso	220-240 V
9.2	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)
9.3	Frequenza nominale	50-60 Hz
9.4	Rendimento a pieno carico	≥ 87%
9.5	Fattore di potenza a pieno carico	≥ 0,9
9.6	Corrente nominale in uscita	Tale per cui i singoli chip siano pilotati a max 700mA, cfr. 8.6
9.7	Tolleranza sulla corrente nominale	+/- 5%
9.8	Classe di isolamento elettrico	I o II
9.9	Grado di protezione	IP ≥ 40. È ammesso il grado IP20 per la morsettiera di ingresso cavi
9.10	Condizioni ambientali di funzionamento	-20°C ≤ t _a ≤ +55°C
9.11	Vita utile	≥ 70.000 h
9.12	Corrente di spunto – Inrush current (valore massimo di picco)	I (peak) ≤ 60 A
9.13	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)

Tabella 5 - Requisiti elettrici e prestazionali dell'alimentatore

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).

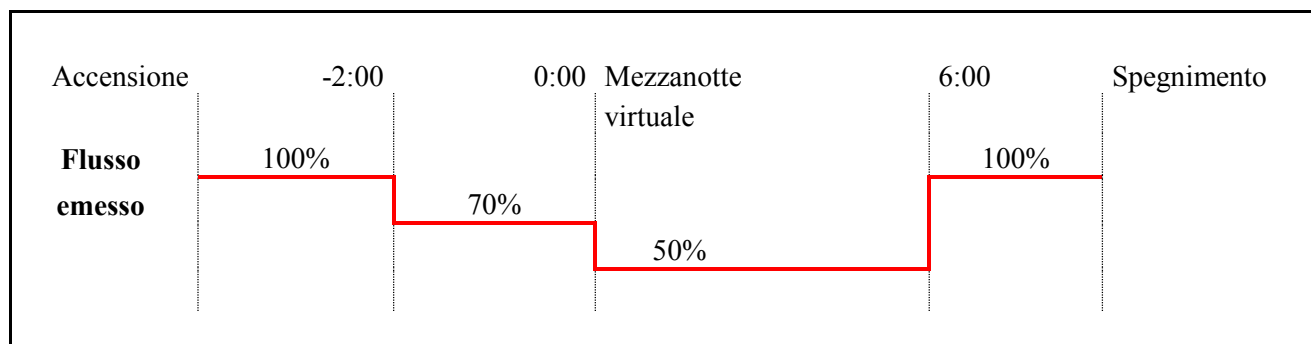


Tabella 6 - Profilo di regolazione tipo1 del flusso luminoso emesso dall'apparecchio

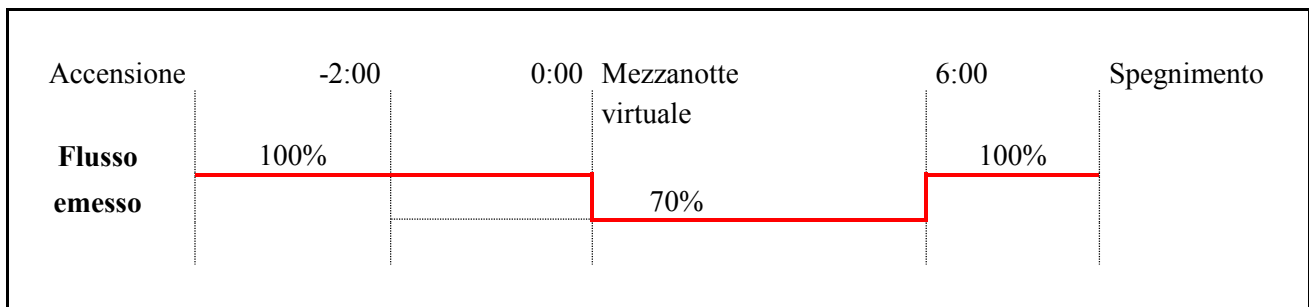


Tabella 7 - Profilo di regolazione tipo2 del flusso luminoso emesso dall'apparecchio

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 8 - 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 SILFIspa si riserva l'accettazione a proprio insindacabile giudizio

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

ID. PROGR. TIPICO	TIPICO GEOMETRIA AREA ILLUMINATA (CODIFICA)	TIPO DI PROFILO DIMMERAZIONE AUTOMATICA DI RIFERIMENTO	LOTTO
1	A.06.01	PROFILO 2	LOTTO 1
2	A.07.01	PROFILO 1	LOTTO 1
3	A.07.02	PROFILO 2	LOTTO 1
4	A.08.01	PROFILO 1	LOTTO 1
5	A.09.01	PROFILO 1	LOTTO 1
6	A.09.02	PROFILO 1	LOTTO 1
7	A.09.03	PROFILO 1	LOTTO 1
8	A.10.01	PROFILO 1	LOTTO 1
9	A.10.02	PROFILO 1	LOTTO 1
10	A.10.03	PROFILO 1	LOTTO 1
11	A.12.01	PROFILO 1	LOTTO 1
12	A.12.02	PROFILO 1	LOTTO 1
13	A.12.03	PROFILO 1	LOTTO 1
14	A.12.04	PROFILO 1	LOTTO 1
15	B.AV.01	PROFILO 2	LOTTO 1
16	B.AV.02	PROFILO 2	LOTTO 1
17	C.AS.01	PROFILO 1	LOTTO 1
18	C.AS.02	PROFILO 1	LOTTO 1
19	C.AS.03	PROFILO 1	LOTTO 1
20	D.PC.01	PROFILO 2	LOTTO 2
21	D.PC.02	PROFILO 2	LOTTO 2
22	D.PC.03	PROFILO 1	LOTTO 2

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 CTP

11.1 Tipici da 1 a 14 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi a led di tipo “STRADALE”

11.1.1	INSTALLAZIONE TIPICA	L’installazione tipica di questo gruppo di apparecchi è di tipo “testa-palo portato”o “laterale su braccio”
11.1.2	SISTEMA DI APERTURA	Valgono le prescrizioni generali
11.1.3	SISTEMA DI FISSAGGIO	Il sistema di fissaggio deve consentire la regolazione dell’inclinazione rispetto alla posizione orizzontale, come specificato nella Tabella 9 e nella Figura 1 e Figura 2 per posa dell’apparecchio testa palo e braccio orizzontale/montaggio laterale. Il dispositivo di regolazione deve recare opportuni segni di riferimento all’angolazione e deve mantenere rigida e durevole la posizione stabilita.
11.1.4	PESO	Valgono le prescrizioni generali
11.1.5	FORMA	Caratteristica per gli impianti stradali con superficie di esposizione al vento minimizzata.
11.1.6	FINITURA	Tutti i componenti costitutivi del corpo dell’apparecchio e dei dispositivi di attacco a palo/braccio dovranno essere preferibilmente rifiniti in egual modo e verniciati dello stesso colore.

		Finitura di colore accettata: grigio chiaro o grigio scuro opaco. Il codice cromatico RAL sarà il riferimento principale nella definizione del colore finale.
11.1.7	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
11.1.8	OPZIONI RICHIESTA A	Sistema di attacco per consentire anche l'installazione a sospensione su tesata mediante funi in acciaio zincato aventi diametro nominale 8,5÷10mm. Il sistema di aggancio deve avere bordi smussati e svasati, per evitare danneggiamenti alle funi, garantire il corretto bilanciamento dell'apparecchio illuminante. Possibilità di regolazione dell'angolo di inclinazione dell'apparecchio rispetto alla fune di almeno $\pm 15^\circ$ affinché il piano ottico dell'apparecchio risulti parallelo al piano stradale. Inoltre l'apparecchio deve poter essere orientato rispetto all'asse stradale.

Rif.	SISTEMA DI FISSAGGIO	REGOLAZIONE MINIMA DELL'INCLINAZIONE α DELL'APPARECCHIO						
11.1.9	Testa palo	-	-	-	0°	+5°	+10°	+15°
11.1.10	Montaggio laterale	-15°	-10°	-5°	0°	-	-	-

Tabella 9 - Regolazione minima dell'inclinazione dell'apparecchio

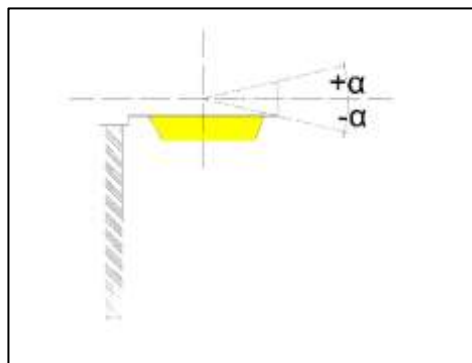


Figura 1 – Apparecchi stradali per tipici da 1 a 14 (Tabella 10) - Inclinazione apparecchio nel sistema di fissaggio testa palo

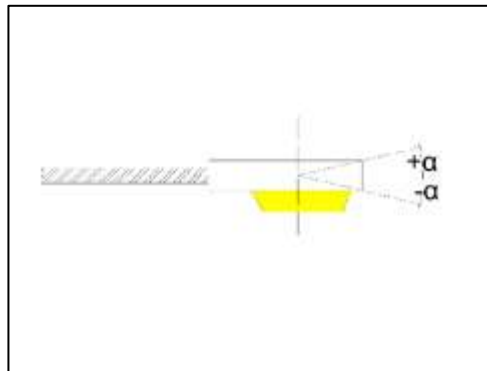

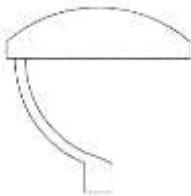
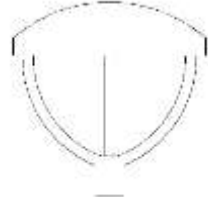
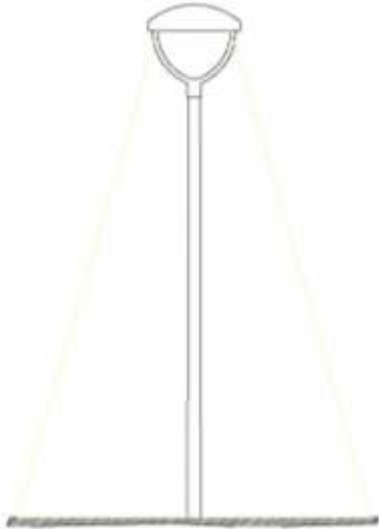
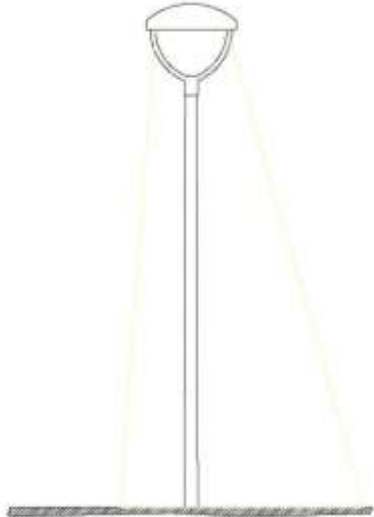


Figura 2 - Apparecchi stradali per tipici da 1 a 14 (Tabella 10) - Inclinazione apparecchio nel sistema di fissaggio a montaggio laterale

11.2 Tipici da 15 a 16 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi a led per “AREE VERDI”

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

11.2.1	INSTALLAZIONE TIPICA	L'installazione tipica di questo gruppo di apparecchi è di tipo “testa-palo portato”, con centro dell'apparecchio illuminante in asse con il sostegno.
11.2.2	SISTEMA DI APERTURA E CORPO	Fatto salvo quanto prescritto al 7.16, è ammessa l'accessibilità del vano ottico e/o al vano ausiliari mediante uso limitato di viteria in acciaio inox min. AISI 304. Il corpo dell'apparecchio (calotta) deve essere anti-nidificazione.
11.2.3	SISTEMA DI FISSAGGIO	Il dispositivo di ancoraggio per l'installazione tipica 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. Il sistema di attacco dovrà essere dimensionato per predisporre l'ottica dell'apparecchio illuminante (parte inferiore della calotta traslucida) ad un'altezza di compresa fra 4,5m e 6m rispetto al piano di calpestio. Il sistema di fissaggio deve essere dello stesso materiale del corpo principale dell'apparecchio.
11.2.4	PESO	Il peso massimo dell'apparecchio illuminante non deve superare i 13Kg
11.2.5	FORMA	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. Indicazioni su design ed ingombri nello schema in Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.
11.2.6	FINITURA	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.		
11.2.7	OTTICHE DISPONIBILI	Ottica simmetrica rispetto a due assi o roto-simmetrica Ottica asimmetrica per piste ciclabili Ottica stradale		
11.2.8	OPZIONI RICHIESTA	A	L'apparecchio dovrà poter consentire anche l'installazione laterale a braccio su palo (sempre con attacco testa palo) mediante sistema di attacco che garantisce diametri fino a 102mm (Figura 5). È ammesso l'uso di opportuni adattatori allo scopo, purché garantiscano la perfetta tenuta meccanica dell'apparecchio al sostegno senza modificarne.	
11.2.9	OPZIONE 1: a due chele	OPZIONE 2: ad una chela	OPZIONE 3: a 3 chele disposte a 120°	
				
	Figura 3 – Apparecchi per aree verdi - Figura indicativa della tipologia di installazione a testa palo (tipica) N.B. i sostegni della calotta sono ammessi anche non curvi.			
11.2.10	OTTICA 1: simmetrica su due assi o roto-simmetrica	OTTICA 1: ellittica/stradale per area ciclopedonale		
				
	Figura 4 – Apparecchi per aree verdi - Figura indicativa delle distribuzioni del flusso luminoso richieste			

11.2.11

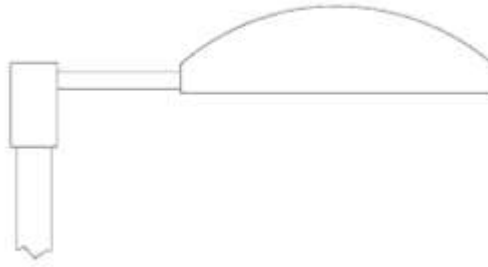
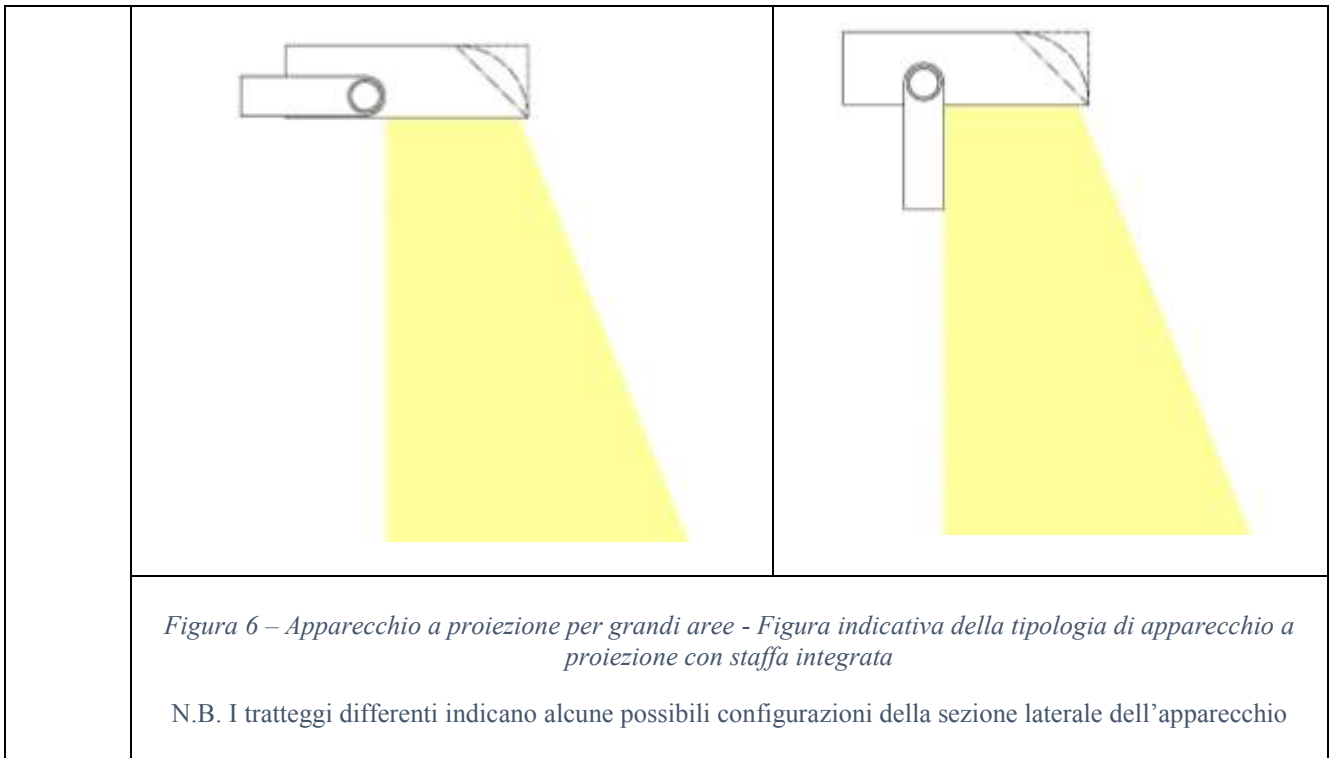


Figura 5 – Apparecchi per aree verdi - Figura indicativa dell'attacco a palo opzionale

11.3 Tipici da 17 a 19 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi a led a proiezione per “GRANDI AREE”

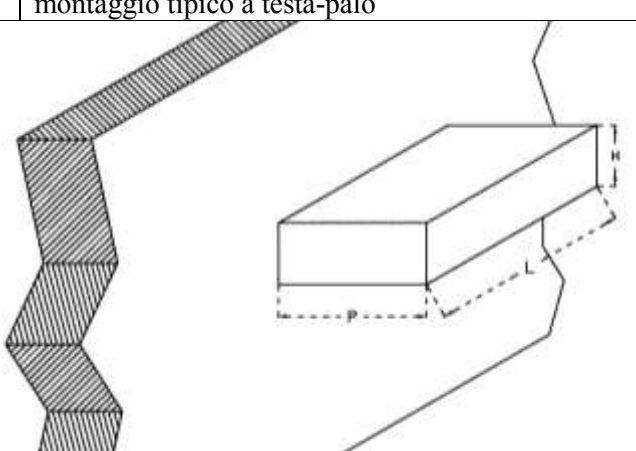
11.3.1	INSTALLAZIONE TIPICA		L’installazione tipica di questo gruppo di apparecchi è di tipo “a palo portato”, mediante mensola di sostegno o di tipo “a muro”
11.3.2	SISTEMA DI APERTURA CORPO	DI E	Fatto salvo quanto prescritto al 7.16, è ammessa l’accessibilità al vano ottico e/o al vano ausiliari mediante uso limitato di viteria in acciaio inox min. AISI 304.
11.3.3	SISTEMA DI FISSAGGIO	DI	L’apparecchio illuminante deve essere costruito ai sensi della norma CEI EN 60598-2-5 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°.
11.3.4	CONNETTORE ESTERNO PER PREDISPOSIZIONE SERVIZI AGGIUNTIVI ICT		Non obbligatorio ai fini dell’offerta, ma installabile su richiesta della Stazione Appaltante
11.3.5	FORMA		Si ribadisce quanto indicato al par. 7.1 del presente CTP 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. Indicazioni su design ed ingombri nello schema in Figura 6
11.2.6	FINITURA		Tutti i componenti costitutivi del corpo principale e dei dispositivi di fissaggio dovranno essere rifiniti in egual modo e preferibilmente verniciati dello stesso colore.
11.2.7	OTTICHE DISPONIBILI		Ottica asimmetrica stradale per strade/aree ampie Ottica asimmetrica con angolo minimo per $I_{max} > 45^\circ$
11.2.8	OPZIONI RICHIESTA	A	L’apparecchio dovrà avere la possibilità di montare accessori antiabbagliamento o per protezione da atti vandalici. L’apparecchio dovrà avere la possibilità di montare accessori per montaggio tipico a testa-palo
	<p style="text-align: center;">Installazione tipica con staffa in posizione orizzontale (la posizione dello snodo e la lunghezza della staffa sono indicative)</p>		<p style="text-align: center;">Installazione tipica con staffa in posizione verticale (la posizione dello snodo e la lunghezza della staffa sono indicative)</p>



11.4 Tipici da 20 a 22 di cui alla Tabella 10 – Apparecchi illuminanti a LED con fissaggio a parete per “AREE VINCOLATE” (LOTTO 2)

Gli apparecchi appartenenti a tale gruppo si caratterizzano per conformazioni e finiture particolari dovute ad esigenze tipiche della città di Firenze, secondo criteri ambientali di inserimento nel contesto urbano e paesaggistico, specificati all'interno del Regolamento Urbanistico approvato dal Comune di Firenze e riportati nel Piano Comunale di Illuminazione Pubblica di Firenze (P.C.I.P).

11.4.1	INSTALLAZIONE TIPICA	L'installazione tipica di questo gruppo di apparecchi è “a muro” mediante staffa/piastra di sostegno, nelle modalità indicate nella Figura 7
11.4.2	SISTEMA DI APERTURA E CORPO	Fatto salvo quanto prescritto al 5.16, è ammessa l'accessibilità del vano ottico e/o al vano ausiliari mediante uso limitato di viteria in acciaio inox min. AISI 304. Il sistema deve essere dotato di carenatura anti nidificazione. Ai fini della riduzione dei volumi degli apparecchi destinati alle aree vincolate, è ammesso l'uso di lenti non protette da vetro piano temprato di protezione , fatto salvo quanto indicato ai punti 8.9, 8.10 e 8.12 in merito alla protezione delle sorgenti led.
11.4.3	SISTEMA DI FISSAGGIO	Il dispositivo di ancoraggio per l'installazione tipica deve permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione mediante staffa/piastra di sostegno propria e progettata per la tolleranza dei pesi propri e dei carichi da vento determinati dalla superficie esposta. Il sistema di fissaggio deve garantire la tenuta nel tempo ed essere stato progettato appositamente per l'apparecchio di illuminazione, sia essendone parte integrante che accessorio specifico. La staffa/piastra di ancoraggio a muro deve essere dotata di almeno 2 forature che consentono l'inserimento di bulloneria di diametro minimo 10mm.

		Indicazioni su dimensioni ed ingombri nello schema in Figura 8 e in Figura 9
11.4.4	PESO	Il limite di peso consentito è pari a 13Kg
11.4.5	CONNETTORE ESTERNO PER PREDISPOSIZIONE SERVIZI AGGIUNTIVI ICT	Non obbligatorio ai fini dell’offerta, ma installabile su richiesta della Stazione Appaltante.
11.4.6	FORMA	Il corpo dell’apparecchio è ammesso in forma quadrangolare o rettangolare, sia in pianta che in sezione. Non sono comunque ammessi spigoli vivi e taglienti. Indicazioni su design ed ingombri nello schema in Figura 7
11.2.6	FINITURA	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: speciale color bronzo, RAL 8028 opaco o equivalente. Il codice cromatico RAL sarà il riferimento principale nella definizione del colore finale.
11.2.7	OTTICHE DISPONIBILI	Ottica asimmetrica stradale Ottica asimmetrica per aree ampie Ottica asimmetrica per strade ciclopedonali
11.2.8	OPZIONI RICHIESTA A	L’apparecchio dovrà avere la possibilità di montare accessori per montaggio tipico a testa-palo
		 <p>DIMENSIONI MASSIME: H= altezza (max 145mm) L= larghezza (max 465mm) P= profondità dal muro (max 350mm)</p> <p>Figura 7 – Apparecchi per fissaggio a parete per aree vincolate - Figure indicative della tipologia e degli ingombri di apparecchio fissato a muro per “aree vincolate”</p>

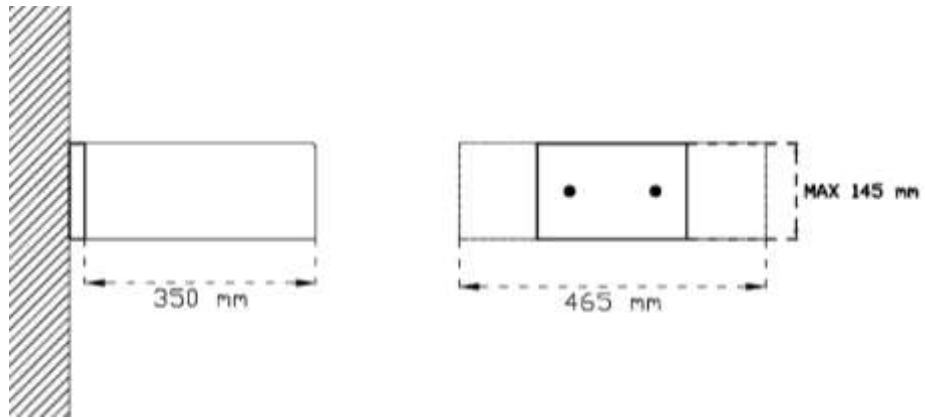


Figura 8 – Apparecchi per fissaggio a parete per aree vincolate - Opzione 1 - Installazione tipica con staffa a muro tipo piastra per fissaggio diretto (senza codolo)
 (dimensioni massime)

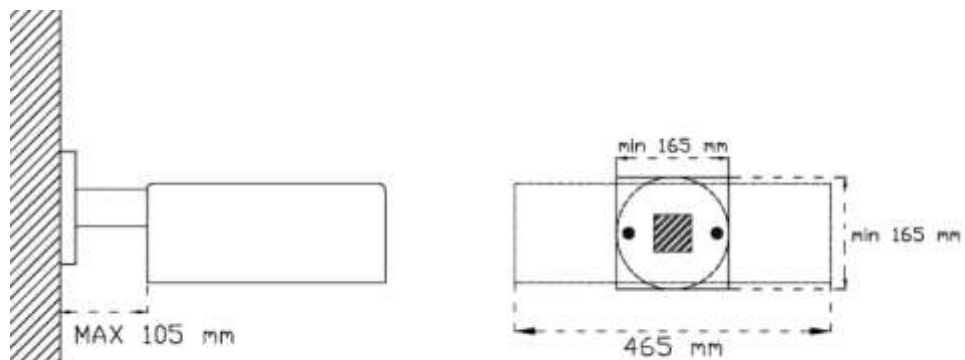


Figura 9 – Apparecchi per fissaggio a parete per aree vincolate - Opzione 2 - Installazione tipica con staffa a muro dotata di codolo e snodo
 (dimensioni massime)

12 VERIFICHE SULLA CONFORMITÀ DELLE FORNITURE

In accordo a quanto previsto nello Schema di contratto, SILFI Spa si riserva la facoltà di eseguire le verifiche di cui alle tabelle seguenti. Tali prove saranno effettuate a campione sui beni forniti.

12.1 Verifiche tecniche di conformità

Rif.	VERIFICHE TECNICHE DI CONFORMITA'
1	Esame a vista
2	Verifica della presenza delle marcature previste sull'apparecchio di illuminazione e su tutti i componenti
3	Verifica del codice a barre/QR code sull'apparecchio di illuminazione in accordo a quanto previsto dal CTP
4	Verifica della corrispondenza alle caratteristiche dimensionali riportate nelle schede tecniche del costruttore, nonché del peso entro i limiti consentiti
5	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
6	Verifica gradi IP/IK: verifica della documentazione fornita attestante il parametro, certificata da IMQ o ente europeo equivalente; non saranno ammesse autocertificazioni
7	Verifica della classe di isolamento: verifica della documentazione fornita e controllo visivo della corrispondenza dei componenti utilizzati
8	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 oltre parti dell'apparecchio di illuminazione. Verifica della presenza del sezionatore
9	Prova di accensione: gli apparecchi di illuminazione verranno accesi per verificarne il corretto funzionamento a piena potenza
10	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
11	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.
12	Specifiche 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 12944-6;

12.2 Prove di tipo

Rif.	PROVE DI TIPO
1	Verifica dei materiali: consiste nel verificare la qualità dei materiali impiegati su richiesta specifica di SILFI Spa 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;
2	Prove di protezione contro la penetrazione di polvere, corpi solidi, umidità e riscaldamento secondo le norme tecniche di settore;

3	Misura della resistenza di isolamento e rigidità dielettrica;
4	Misura della potenza dichiarata, che dovrà prevedere: Misura effettuata ai morsetti di alimentazione dell'apparecchio illuminante; Misura effettuata ai morsetti di alimentazione del sistema costituente l'insieme dei moduli a LED dell'apparecchio illuminante.
5	Corrente di contatto (CEI 60598-1)
6	Verifica della classe di isolamento: verifica della corrispondenza dei componenti utilizzati e delle "distanze minime" (CEI 60598-1);
7	Prova di tensione applicata (CEI 60598-1);
8	Prova di tenuta all'impulso;
9	Verifica del rivestimento protettivo mediante verniciatura;
10	Verifica dei particolari zincati. Esame a vista: non dovranno riscontrarsi zone con zincatura bruciata priva di conversione cromica; scolature di liquidi chimici devono essere contenute al minimo; non devono riscontrarsi difetti di deposizione chiaramente visibili (bolle, macchie, rugosità, fessure, buchi, superfici non ricoperte) diversi dai difetti che derivano da imperfezioni del metallo base; verifica dello spessore: dovrà essere misurato con metodo magnetico secondo UNI ISO 2178 lo spessore del rivestimento protettivo in corrispondenza di sei punti scelti dal personale addetto di SILFI Spa. La verifica è da considerarsi positiva se nessuna misura risulta inferiore al valore minimo garantito;
11	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 SILFI Spa, 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 di seguito l’elenco dei tipici di geometria stradale, associati ai principali riferimenti prestazionali ed al lotto di fornitura.

ID. PROGR. TIPICO	TIPICO GEOMETRIA STRADALE (CODIFICA)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	FATTORE DI MANUTENZIONE	COEFFICIENTE RIFLETTANZA PAVIMENTAZIONE	TEMPERATURA DI COLORE E RESA CROMATICA TIPICA DI RIFERIMENTO	LOTTO
1	A.06.01	M4	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
2	A.07.01	M3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
3	A.07.02	M4	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
4	A.08.01	M3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
5	A.09.01	M3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
6	A.09.02	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
7	A.09.03	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
8	A.10.01	M3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
9	A.10.02	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
10	A.10.03	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
11	A.12.01	M3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
12	A.12.02	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
13	A.12.03	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
14	A.12.04	M2	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
15	B.AV.01	P1	0.8	C1	3000K - CRI 80	LOTTO 1
16	B.AV.02	P1	0.8	C1	3000K - CRI 80	LOTTO 1
17	C.AS.01	C3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
18	C.AS.02	C3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
19	C.AS.03	C3	0.8	C2	4000K - CRI 70	LOTTO 1
20	D.PC.01	C3	0.8	C2	3000K - CRI 80	LOTTO 2
21	D.PC.02	C2	0.8	C2	3000K - CRI 80	LOTTO 2
22	D.PC.03	C1	0.8	C2	3000K - CRI 80	LOTTO 2

Tabella 10 – Elenco delle geometrie stradali tipiche e riferimenti prestazionali di progetto

Le due opzioni di temperatura di colore e resa cromatica indicate potranno essere scelte indifferentemente per le esigenze specifiche della Stazione Appaltante su ogni tipico di cui alla Tabella 10).

Ai fini della valutazione dell’offerta le verifiche illuminotecniche andranno effettuate facendo riferimento ai valori tipici di temperatura di colore indicati

I livelli prestazionali ivi richiesti, sono inderogabili, non sindacabili, in quanto ottemperano alle NORME UNI 11248, UNI EN 13201 ed alle specifiche analisi del rischio condotte in sede di redazione del Piano Comunale di Illuminazione Pubblica (P.C.I.P.) approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.2016/C/00039 del 12/09/2016.

13.1 SCHEMA TIPICO DI INSTALLAZIONE SU STRADA

Nella Figura e Figura 11 di seguito riportate si mostra lo schema tipico di installazione su strada cui fanno riferimento le schede dei tipici stradali contenute nei paragrafi successivi.

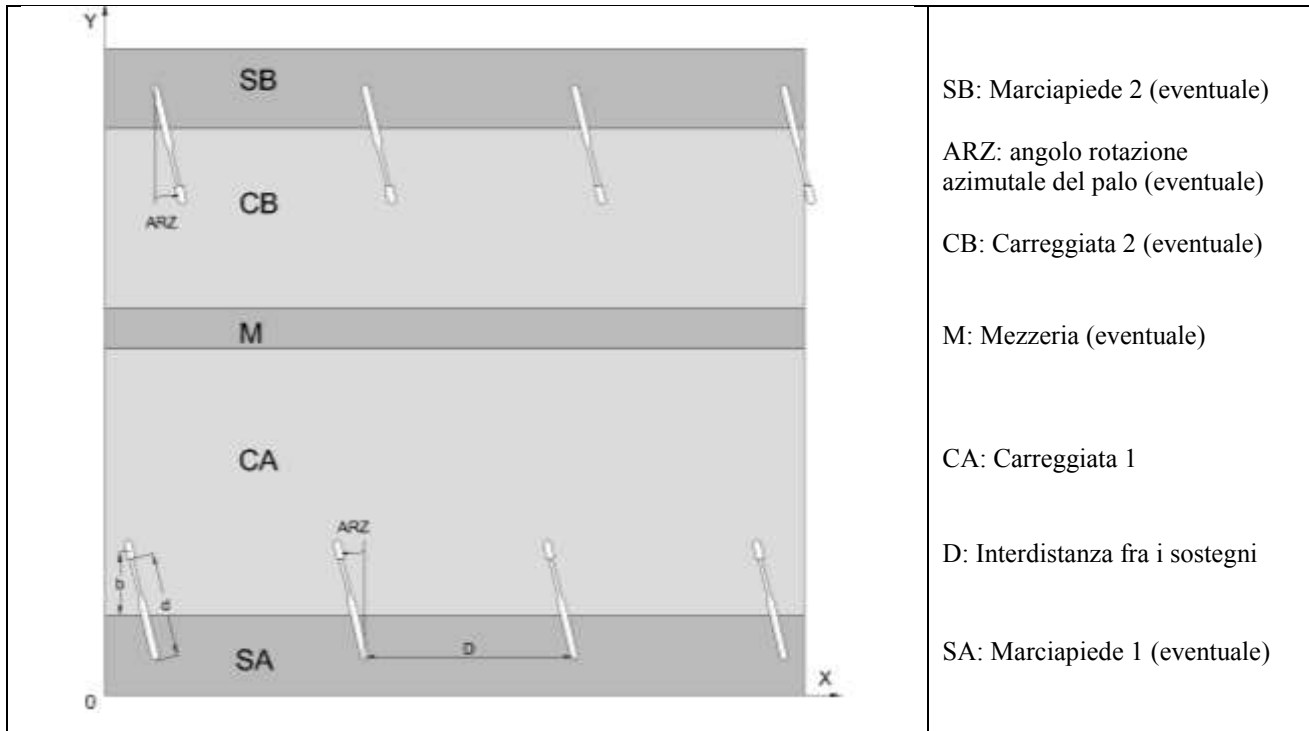


Figura 10 - Schema tipico di installazione su strada

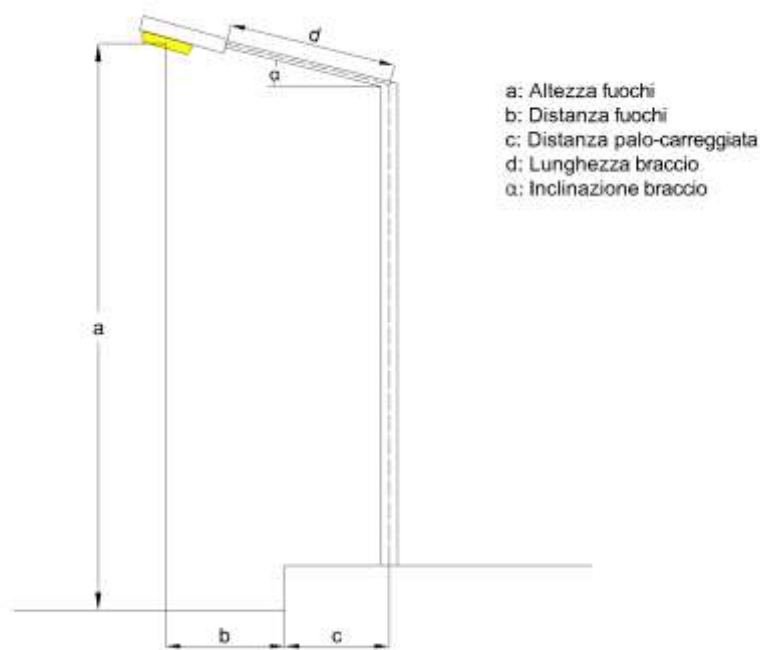


Figura 11 - Schema di principio di sostegno e apparecchio illuminante

13.2 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 1 - TIPICO A.06.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	1	TIPICO STRADALE	A.06.01 SCHEDA M4-INT25-H06-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)			40 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) M4	
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	0,75*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,60*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	15	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	0,30*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	1	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) -	
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	-	
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	-	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo			
Interdistanza tra i sostegni D		metri	25**
Altezza di installazione apparecchio H		metri	6**
Larghezza Carreggiata CA (m)		metri	6**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico M- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA		metri	-
Larghezza Marciapiede SB		metri	-
Lunghezza braccio d		metri	0***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)		metri	0,00
Distanza palo-carreggiata c		metri	0**
Angolo Rotazione Azimutale del palo ARZ		valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)		valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.3 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 2 - TIPICO A.07.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	2	TIPICO STRADALE	A.07.01
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		SCHEDA	M3-INT28-H07-SL
			55 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)	
		M3	
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	1,00*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,60*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	15	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	0,30*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)	
		P3	
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	7,50*	
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	1,50*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Installazione su palo		Tipo di installazione	
Interdistanza tra i sostegni D			
	metri	28**	
Altezza di installazione apparecchio H			
	metri	7**	
Larghezza Carreggiata CA (m)			
	metri	6**	
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata			
	metri	N/A**	
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata			
	metri	N/A**	
Larghezza Marciapiede SA			
	metri	1,5**	
Larghezza Marciapiede SB			
	metri	1,5**	
Lunghezza braccio d			
	metri	0,2***	
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)			
	metri	-0,30	
Distanza palo-carreggiata c			
	metri	0,5**	
Angolo Rotazione Azimutale ARZ			
	valore in gradi	0°**	
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)			
	valore in gradi	0°****	
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.4 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 3 - TIPICO A.07.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	3	TIPICO STRADALE	A.07.02	SCHEDA	ME4-INT28-H07-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					45 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M4
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		0,75
Illuminamento			
Carreggiata CA/CB	U_0		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l		0,60*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)		15
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_E		0,30*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		N/A
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		-
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		-
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF		0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo			
Interdistanza tra i sostegni D	metri		28**
Altezza di installazione apparecchio H	metri		7**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri		6**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri		-
Larghezza Marciapiede SB	metri		-
Lunghezza braccio d	metri		0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri		0,20
Distanza palo-carreggiata c	metri		0,0**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi		0°**
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi		0°****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0 = 0,07$)		C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI	(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE (***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)		

13.5 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 4 - TIPICO A.08.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	4	TIPICO STRADALE	A.08.01	SCHEDA	M3-INT30-H08-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					75 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M3
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		1,00*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l		0,60*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)		15
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_E		0,30*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P3
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		7,50*
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		1,50*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF		0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo			
Interdistanza tra i sostegni D	metri		30**
Altezza di installazione apparecchio H	metri		8**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri		7**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri		2**
Larghezza Marciapiede SB	metri		2**
Lunghezza braccio d	metri		0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri		-0,30
Distanza palo-carreggiata c	metri		0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi		0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi		0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)		C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.6 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 5 - TIPICO A.09.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	5	TIPICO STRADALE	A.09.01	SCHEDA	M3-INT32-H09-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					100 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M3
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	1,00*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,60*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{Π} (%)	15	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{gl}	0,30*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P2
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	10,00*	
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	2,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF	0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo		
Interdistanza tra i sostegni D	metri	32**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	9**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	8**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri	1,5**
Larghezza Marciapiede SB	metri	1,5**
Lunghezza braccio d	metri	0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	-0,30
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI	(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE (***) VALORI AMMISSIBILI: (****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)	

13.7 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 6 - TIPICO A.09.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	6	TIPICO STRADALE	A.09.02	SCHEDA	M2-INT32-H09-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					140 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M2
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		1,50*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U ₀		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U _l		0,70*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f _{TI} (%)		10
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R _E		0,35*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P1
Illuminamento medio (minima mantenuta)			
Marciapiede SA - SB	lux		15,00*
Illuminamento minimo (minima mantenuta)			
Marciapiede SA - SB	lux		3,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF		0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo			
Interdistanza tra i sostegni D	metri		32**
Altezza di installazione apparecchio H	metri		9**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri		9**
Larghezza Carreggiata CB (m) - in caso di strada con doppia carreggiata	metri		9**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri		N/A**
Larghezza Marciapiede SB	metri		1,5**
Lunghezza braccio d	metri		1,5**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri		1,00
Distanza palo-carreggiata c	metri		0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi		0°**
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi		0°****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza (q ₀ = 0,07)		C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(****) VALORI AMMISSIBILI:			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.8 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 7 - TIPICO A.09.03

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	7	TIPICO STRADALE	A.09.03 SCHEDA M2-INT32-H09-DC
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)			140 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) M2	
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	1,50*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,70*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	10	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	0,35*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P1	
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	15,00*	
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	3,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo	Doppia centrale su unico palo e due bracci		
Interdistanza tra i sostegni D	metri	32**	
Altezza di installazione apparecchio H	metri	9**	
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	9**	
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	9**	
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	1**	
Larghezza Marciapiede SA	metri	1,5**	
Larghezza Marciapiede SB	metri	1,5**	
Lunghezza braccio d	metri	1,5**	
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	1,00	
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**	
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***	
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0****	
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**	
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI:			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.9 SCHEDE PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 8 - TIPICO A.10.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	8	TIPICO STRADALE	A.10.01
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		130 W	
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblico Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) M3	
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	1,00*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,60*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	15	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	0,30*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P2	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	10,00*	
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	2,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo			
Interdistanza tra i sostegni D		metri	35**
Altezza di installazione apparecchio H		metri	10**
Larghezza Carreggiata CA (m)		metri	9**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA		metri	2**
Larghezza Marciapiede SB		metri	2**
Lunghezza braccio d		metri	0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)		metri	-0,30
Distanza palo-carreggiata c		metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ		valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)		valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI:			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.10 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 9 - TIPICO A.10.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	9	TIPICO STRADALE	A.10.02	SCHEDA	M2-INT35-H10-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					185 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M2
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		1,50*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U ₀		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U _l		0,70*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f _{T1} (%)		10
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R _E		0,35*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P1
Illuminamento medio (minima mantenuta)			
Marciapiede SA - SB	lux		15,00*
Illuminamento minimo (minima mantenuta)			
Marciapiede SA - SB	lux		3,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF	0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo	Singola unilaterale	
Interdistanza tra i sostegni D	metri	35**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	10**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	9**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri	2**
Larghezza Marciapiede SB	metri	2**
Lunghezza braccio d	metri	1,5**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	1,00
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza (q ₀ = 0,07)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI		
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE		
(***) VALORI AMMISSIBILI:		
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)		

13.11 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 10 - TIPICO A.10.03

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	10	TIPICO STRADALE	A.10.03 SCHEDA
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)			150 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) M2	
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	1,50*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,70*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{11} (%)	10	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{cl}	0,35*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P1	
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	15,00*	
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	3,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo	Doppia centrale su unico palo e due bracci		
Interdistanza tra i sostegni D	metri	35**	
Altezza di installazione apparecchio H	metri	10**	
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	9**	
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	9**	
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	1**	
Larghezza Marciapiede SA	metri	1,5**	
Larghezza Marciapiede SB	metri	1,5**	
Lunghezza braccio d	metri	1,5**	
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	1,00	
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**	
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0°**	
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0°****	
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**	
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI:			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.12 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 11 - TIPICO A.12.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	11	TIPICO STRADALE	A.12.01	SCHEDA	M3-INT36-H12-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					130 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M3
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		1,00*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l		0,60*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{11} (%)		15
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}		0,30*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P2
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		10,00*
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		2,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF	0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo		
Interdistanza tra i sostegni D	metri	36**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	12**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	10**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri	2**
Larghezza Marciapiede SB	metri	2**
Lunghezza braccio d	metri	0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	-0,30
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0°**
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0°****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI		
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE		
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)		
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)		

13.13 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 12 - TIPICO A.12.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	12	TIPICO STRADALE	A.12.02	SCHEDA	M2-INT36-H12-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					220 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M2
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		1,50*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l		0,70*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)		10
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_E		0,35*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P1
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		15,00*
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		3,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF		0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo			
Interdistanza tra i sostegni D	metri		36**
Altezza di installazione apparecchio H	metri		12**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri		10**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri		2**
Larghezza Marciapiede SB	metri		2**
Lunghezza braccio d	metri		0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri		-0,30
Distanza palo-carreggiata c	metri		0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi		0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi		0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)		C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.14 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 13 - TIPICO A.12.03

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	13	TIPICO STRADALE	A.12.03 SCHEDA M2-INT36-H12-DF
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)			150 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) M2	
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq	1,50*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	0,70*	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	10	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	0,35*	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P1	
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	15,00*	
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	3,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo		Doppia frontale	
Interdistanza tra i sostegni D		metri	36**
Altezza di installazione apparecchio H		metri	12**
Larghezza Carreggiata CA (m)		metri	9**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	9**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA		metri	2**
Larghezza Marciapiede SB		metri	2**
Lunghezza braccio d		metri	0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)		metri	-0,30
Distanza palo-carreggiata c		metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ		valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)		valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,20 m (STEP 0,20 m)			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.15 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 14 - TIPICO A.12.04

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	14	TIPICO STRADALE	A.12.04	SCHEDA	M2-INT36-H12-DC
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					150 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		M2
Luminanza media (minima mantenuta)			
Carreggiata CA/CB	cd/mq		1,50*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l		0,70*
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{11} (%)		10
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}		0,35*
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P1
Illuminamento medio (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		15,00*
Illuminamento minimo (minima mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		3,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF		0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo	Doppia centrale su unico palo e due bracci		
Interdistanza tra i sostegni D	metri		36**
Altezza di installazione apparecchio H	metri		12**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri		9**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		9**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		1**
Larghezza Marciapiede SA	metri		1,5**
Larghezza Marciapiede SB	metri		1,5**
Lunghezza braccio d	metri		0,2***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri		-0,30
Distanza palo-carreggiata c	metri		0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi		0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi		0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)		C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI	(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE (***) VALORI AMMISSIBILI: (****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)		

13.16 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 15 - TIPICO B.AV.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi		
PROGRESSIVO TIPICO	15	TIPICO STRADALE B.AV.01 SCHEDA P1-INT15-H4.5-SC
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		40 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)		
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P1
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Carreggiata/area pedonale CA/CB	lux	15
Uniformità generale (minima)		
Carreggiata/area pedonale CA/CB	U_0	0,40*
Uniformità longitudinale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_l	-
Abbagliamento debilitante (massimo)		
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	-
Illuminazione di contiguità		
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	-
Numero delle corsie		
Carreggiata CA/CB	corsie	1
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) -
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	-
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	-
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)		
GEOMETRIA DI IMPIANTO		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF 0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo		Singola centrale su unico palo
Interdistanza tra i sostegni D	metri	15**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	4,5**
Larghezza Carreggiata/area pedonale CA (m)	metri	3**
Larghezza Carreggiata/area pedonale CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	3**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	0,1***
Larghezza Marciapiede SA	metri	-
Larghezza Marciapiede SB	metri	-
Lunghezza braccio d	metri	0**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	0,00
Distanza palo-carreggiata c	metri	0**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0***
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0 = 0,10$)	C1**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI		
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE		
(***) VALORI AMMISSIBILI: fino a 0,1m con metodologia di calcolo su doppia carreggiata		
(****) VALORI AMMISSIBILI:		

13.17 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 16 - TIPICO B.AV.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	16	TIPICO STRADALE	B.AV.02
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		40 W	
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P1	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Carreggiata/area pedonale CA/CB	lux	15,00*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata/area pedonale CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	-	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{11} (%)	-	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	-	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	1	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) -	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	-	
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	-	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo		Singola unilaterale	
Interdistanza tra i sostegni D		metri	15**
Altezza di installazione apparecchio H		metri	4,5**
Larghezza Carreggiata/area pedonale CA (m)		metri	3**
Larghezza Carreggiata/area pedonale CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA		metri	-
Larghezza Marciapiede SB		metri	-
Lunghezza braccio d		metri	0**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)		metri	0,00
Distanza palo-carreggiata c		metri	0**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ		valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)		valore in gradi	0***
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0=0,10$)	C1**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: fino a 0,1m con metodologia di calcolo su doppia carreggiata			
(****) VALORI AMMISSIBILI:			

13.18 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 17 - TIPICO C.AS.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi		
PROGRESSIVO TIPICO	17	TIPICO STRADALE C.AS.01 SCHEDA C3-INT20-H7-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		55 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)		
Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) C3	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Carreggiata CA/CB	lux	15,00*
Uniformità generale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*
Uniformità longitudinale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_l	-
Abbagliamento debilitante (massimo)		
Carreggiata CA/CB	f_n (%)	-
Illuminazione di contiguità		
Carreggiata CA/CB	R_E	-
Numero delle corsie		
Carreggiata CA/CB	corsie	2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P4	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	5,00*
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	1,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)		
GEOMETRIA DI IMPIANTO		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF	0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo	Singola Unilaterale	
Interdistanza tra i sostegni D	metri	20**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	7**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	10**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri	1,5**
Larghezza Marciapiede SB	metri	1,5**
Lunghezza braccio d	metri	0,3***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	-0,20
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0 = 0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI	(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE (***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,30 m (STEP 0,30 m) (****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)	

13.19 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 18 - TIPICO C.AS.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi		
PROGRESSIVO TIPICO	18	TIPICO STRADALE C.AS.02 SCHEDA C3-INT25-H9-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		75 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)		
Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) C3	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Carreggiata CA/CB	lux	15,00*
Uniformità generale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*
Uniformità longitudinale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_l	-
Abbagliamento debilitante (massimo)		
Carreggiata CA/CB	f_{n1} (%)	-
Illuminazione di contiguità		
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	-
Numero delle corsie		
Carreggiata CA/CB	corsie	2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P4	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	5,00*
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	1,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)		
GEOMETRIA DI IMPIANTO		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF	0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo	Singola Unilaterale	
Interdistanza tra i sostegni D	metri	25**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	9**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	12**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri	1,5**
Larghezza Marciapiede SB	metri	1,5**
Lunghezza braccio d	metri	0,3***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	-0,20
Distanza palo-carreggiata c	metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0 = 0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI		
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE		
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,30 m (STEP 0,30 m)		
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)		

13.20 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 19 - TIPICO C.AS.03

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi

PROGRESSIVO TIPICO	19	TIPICO STRADALE	C.AS.03	SCHEDA	C3-INT30-H12-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)					150 W

REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)

Valori illuminotecnici sulla carreggiata	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		C3
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Carreggiata CA/CB	lux		15,00*
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0		0,40*
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l		-
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)		-
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_{E1}		-
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie		2
Valori illuminotecnici sui marciapiedi	Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016)		P4
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		5,00*
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux		1,00*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			

GEOMETRIA DI IMPIANTO

FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)	MF		0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo	Singola Unilaterale		
Interdistanza tra i sostegni D	metri		30**
Altezza di installazione apparecchio H	metri		12**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri		17**
Larghezza Carreggiata CB (m) - in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri		N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri		1,5**
Larghezza Marciapiede SB	metri		1,5**
Lunghezza braccio d	metri		0,3***
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri		-0,20
Distanza palo-carreggiata c	metri		0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi		0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi		0****
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)		C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI: 0 m, 0,30 m (STEP 0,30 m)			
(****) VALORI AMMISSIBILI: 0°, 5° (STEP di 5°)			

13.21 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 20 - TIPICO D.PC.01

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi		
PROGRESSIVO TIPICO	20	TIPICO STRADALE D.PC.01 SCHEDA C3-INT15-H4.5-SL
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)		55 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)		
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) C3
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Carreggiata CA/CB	lux	15,00*
Uniformità generale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*
Uniformità longitudinale (minima)		
Carreggiata CA/CB	U_l	-
Abbagliamento debilitante (massimo)		
Carreggiata CA/CB	f_{T1} (%)	-
Illuminazione di contiguità		
Carreggiata CA/CB	R_{E1}	-
Numero delle corsie		
Carreggiata CA/CB	corsie	1
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P3
Illuminamento medio (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	7,50*
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)		
Marciapiede SA - SB	lux	1,50*
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)		
GEOMETRIA DI IMPIANTO		
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF 0,8**
Tipo di installazione		
Installazione su palo	Singola Unilaterale - Fissaggio a muro	
Interdistanza tra i sostegni D	metri	15**
Altezza di installazione apparecchio H	metri	4,5**
Larghezza Carreggiata CA (m)	metri	6**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata	metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA	metri	1,5**
Larghezza Marciapiede SB	metri	1,5**
Lunghezza braccio d	metri	0**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)	metri	-1,50
Distanza palo-carreggiata c	metri	1,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ	valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)	valore in gradi	0***
Classificazione manto stradale	Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI		
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE		
(***) VALORI AMMISSIBILI:		
(****) VALORI AMMISSIBILI:		

13.22 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 21 - TIPICO D.PC.02

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	21	TIPICO STRADALE	D.PC.02 SCHEDA C2-INT30-H8-DQ
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)			75 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) C2	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Carreggiata CA/CB	lux	20,00*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	-	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{11} (%)	-	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_E	-	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	2	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P2	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	10,00*	
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	2,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo		Doppia a quinconce - Fissaggio a muro	
Interdistanza tra i sostegni D		metri	30**
Altezza di installazione apparecchio H		metri	8**
Larghezza Carreggiata CA (m)		metri	8**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA		metri	1,5**
Larghezza Marciapiede SB		metri	1,5**
Lunghezza braccio d		metri	0**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)		metri	-1,50
Distanza palo-carreggiata c		metri	1,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ		valore in gradi	0***
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)		valore in gradi	0***
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0=0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI:			
(****) VALORI AMMISSIBILI:			

13.23 SCHEDA PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE 22 - TIPICO D.PC.03

Accordo quadro per la fornitura di apparecchi illuminanti con sorgenti allo stato solido (SSL-LED) per l'illuminazione pubblica di strade ed aree verdi			
PROGRESSIVO TIPICO	22	TIPICO STRADALE	D.PC.03 SCHEDA C1-INT12-H6-DF
POTENZA TOTALE PRELEVATA (valore massimo misurato secondo CEI EN 62722-1:2016)			70 W
REQUISITI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO (Piano Comunale Illuminazione del Pubblica Comune di Firenze)			
Valori illuminotecnici sulla carreggiata		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) C1	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Carreggiata CA/CB	lux	20,00*	
Uniformità generale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_0	0,40*	
Uniformità longitudinale (minima)			
Carreggiata CA/CB	U_l	-	
Abbagliamento debilitante (massimo)			
Carreggiata CA/CB	f_{11} (%)	-	
Illuminazione di contiguità			
Carreggiata CA/CB	R_E	-	
Numero delle corsie			
Carreggiata CA/CB	corsie	4	
Valori illuminotecnici sui marciapiedi		Categoria illuminotecnica di progetto (UNI 13201-2:2016) P1	
Illuminamento medio (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	15,00*	
Illuminamento minimo (minimo mantenuto)			
Marciapiede SA - SB	lux	3,00*	
* I valori prescritti sono da intendersi come minimi riscontrabili in condizioni di manto stradale asciutto; Non sono consentiti arrotondamenti ai valori indicati (2 cifre decimali)			
GEOMETRIA DI IMPIANTO			
FATTORE DI MANUTENZIONE (da utilizzare tassativamente per le verifiche illuminotecniche)		MF	0,8**
Tipo di installazione			
Installazione su palo		Doppia a quinconce - Fissaggio a muro	
Interdistanza tra i sostegni D		metri	12**
Altezza di installazione apparecchio H		metri	6**
Larghezza Carreggiata CA (m)		metri	15**
Larghezza Carreggiata CB (m)- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Spartitraffico/Mezzeria M- in caso di strada con doppia carreggiata		metri	N/A**
Larghezza Marciapiede SA		metri	0,5**
Larghezza Marciapiede SB		metri	0,5**
Lunghezza braccio d		metri	0**
Distanza fuochi b (variabile in relazione al valore d)		metri	-0,50
Distanza palo-carreggiata c		metri	0,5**
Angolo Rotazione Azimutale ARZ		valore in gradi	0°**
Angolo di Rotazione Zenitale α (inclinazione braccio)		valore in gradi	0°**
Classificazione manto stradale		Coeff. luminanza ($q_0 = 0,07$)	C2**
NOTE E VINCOLI PARTICOLARI			
(**) VALORE DELLA GEOMETRIA DI IMPIANTO NON MODIFICABILE			
(***) VALORI AMMISSIBILI:			
(****) VALORI AMMISSIBILI:			

Il presente elaborato Tecnico Prestazionale che costituisce ed integra la lex specialis della procedura di gara è di proprietà della stazione appaltante, assoggettato alla protezione di cui alle vigenti norme in materia di proprietà intellettuale. Sono vietati la riproduzione, l'utilizzo ed ogni altra forma di sfruttamento, per fini diversi dalla mera partecipazione alla gara, ed eventuale esecuzione dei contratti che ne formano oggetto.