



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO ADEGUAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA DI VIALE A. DE GASPERI NEL COMUNE DI GESSATE (MI)

ALLEGATO:

DISCIPLINARE TECNICO

timbro e firma



PROGETTISTA:



STUDIO PALA di Eros Pala Per. Ind.
Progettazione Impianti Elettrici e Fotovoltaici
Sede legale: Via Morengo, 262 24040 PAGAZZANO (BG)
info@studiopala.it
T. +39 0363 705555 - F. +39 0363 705555

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ORIGINATO	APPROVATO
00	06 settembre 2022	Emissione	G. Bellezza	E. Pala



INDICE

1 - PREMESSA	3
2 - CRITERI GUIDA	3
3 - STRUMENTI NORMATIVI, REGOLAMENTARI E PROGETTUALI	4
4 - PRESCRIZIONI TECNICHE	5
4.1 - Finalità delle prescrizioni tecniche	5
4.2 - Materiali e provviste	5
4.3 - Cavidotti – Pozzetti – Blocchi di fondazione – Pali di sostegno	6
4.4 - Corpi illuminanti	10
4.5 - Condutture elettriche	12
4.6 - Cavi elettrici	13
4.7 - Allacciamento ad impianti preesistenti	14
4.8 - Quadri elettrici	15
5 - POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO I.P.	17
5.1 - Linee di alimentazione	17
5.2 - Sostegni	17
5.3 - Casi particolari	18
6 - ALLEGATI	19



1 - PREMESSA

Il presente Disciplinare Tecnico ha lo scopo di fornire all'Appaltatore i requisiti tecnici **minimi** che dovranno essere rispettati in fase di realizzazione delle opere riguardanti gli impianti di illuminazione Pubblica del comune di **Gessate (MI)**.

In questo documento sono contenute le prescrizioni esecutive per la realizzazione delle opere e la tipologia dei materiali da utilizzare.

2 - CRITERI GUIDA

Il Comune di **Gessate (MI)** è interessato a condurre tutte le attività utili alla razionalizzazione, ottimizzazione del funzionamento degli impianti, nonché a ridurre i costi di gestione.

Gli obiettivi generali sono:

- un uso razionale dell'energia elettrica per la pubblica illuminazione nell'ambito degli standard proposti dalla L.R. 31/15, con indubbi benefici per gli utenti.
- una corretta illuminazione stradale con particolare attenzione all'equilibrio delle luminanze nelle zone di conflitto.
- l'utilizzo di una temperatura di colore da 4000K.
- Sensibile riduzione della potenza media dei punti luce.
- Il contenimento dei quadri elettrici e dei relativi punti di alimentazione.
- Riduzione dei consumi di energia elettrica.

La progettazione, che ha avuto come base di partenza la classificazione delle strade contenuta nel P.R.I.C., approvato dall'Amministrazione, poi proseguita con la ricerca sul mercato di corpi illuminanti con tecnologia a LED dotati di ottiche idonee all'installazione.

E' previsto l'**esclusivo** utilizzo di un'armatura stradale con tecnologia a LED, dotata di diodi in classe 1 (EN60825-1) e classe di sicurezza fotobiologica "**RG0 o RG1**" di cui alla Norma EN 60598-1/15 (Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove).

Le armature a LED prese in considerazione nei calcoli effettuati permettono di risparmiare più del 50% di energia elettrica attualmente consumata, la garanzia di durata da 70.000 a 100.000 ore di funzionamento, equivale a dire da 16 a 23 anni di funzionamento senza sostituzioni di lampade e di alimentatori, quindi oltre al risparmio energetico va aggiunto il risparmio derivante dalla drastica riduzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie degli impianti a LED rispetto all'illuminazione tradizionale (cambio lampade, sostituzione reattori e accenditori).

Considerato che la normativa in materia di pubblica illuminazione e risparmio energetico prevede la necessità di:

- a) Limitare l'inquinamento luminoso, ovvero lo spreco di energia per un'illuminazione dispersa verso la volta celeste.
- b) Sostituire i corpi illuminanti dotati di lampade a vapori di mercurio, le quali, oltre che essere poco efficienti, sono altamente inquinanti e sono in fase di ritiro dal mercato perdendo la Certificazione CE a partire dal 2015 (Direttiva EuP 2005/32/CE recepita dal Regolamento (CE) N. 245/2009). Si



rende pertanto indispensabile che le amministrazioni locali pensino ad introdurre nuove soluzioni nei progetti di illuminazione.

- c) Garantire illuminamenti uniformi, che garantiscano una migliore percezione degli ostacoli, riducano l'affaticamento visivo e migliorino la sicurezza per la circolazione stradale e di conseguenza una migliore sicurezza del cittadino.
- d) Utilizzare fonti luminose tecnologicamente avanzate, con sensibile riduzione dei consumi, elevate prestazioni illuminotecniche, migliore resa cromatica, le quali migliorano la percezione dell'ambiente, il riconoscimento dei volti, mettendo il cittadino in una condizione di migliore sicurezza per vivere i centri abitati al di fuori degli orari diurni.
- e) Di migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi di manutenzione del servizio di pubblica illuminazione, il quale pesantemente influisce sulle spese correnti dell'Amministrazione.
- f) Di ridurre l'emissione dei gas serra attraverso il risparmio energetico e l'utilizzo di tecnologie più efficienti.
- g) Rispettare la conservazione dei naturali equilibri all'interno e all'esterno delle aree naturali protette.
- h) Tutto ciò premesso, non è possibile il riutilizzo dei vecchi corpi illuminanti e delle vecchie apparecchiature installate nei quadri di comando.

Nel rispetto del DM 24/12/2015 punto 2.5.1, dunque, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati dalla sostituzione delle apparecchiature verranno avviate a operazioni di preparazione per il riciclo dei materiali.

Una prima valutazione dei rischi inerenti allo smontaggio dei corpi illuminanti comporta una particolare attenzione per la lampada in essi contenuta; questa, immediatamente dopo lo smontaggio, verrà tolta dal corpo illuminante e stoccata in contenitori plastici dedicati e successivamente portate in centri in adempimento alla legge 49/14.

3 - STRUMENTI NORMATIVI, REGOLAMENTARI E PROGETTUALI

L'impianto dovrà essere realizzato secondo:

- a) la **Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"**,
- b) la **Norma EN 13201-2 Sett. 2004:" Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali"**,
- c) la **L.R. n. 31/15 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso"**.



4 - PRESCRIZIONI TECNICHE

4.1 - Finalità delle prescrizioni tecniche

Negli articoli a seguire sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche alle quali l'Appaltatore si dovrà attenere nell'esecuzione delle opere e nella conduzione dei lavori, in aggiunta o a maggior precisazione di quelle già indicate.

Si renderà necessaria l'esecuzione di alcuni lavori in prossimità di linee elettriche con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette.

Ferme restando le norme di buona tecnica, per prevenire gli eventi infortunistici derivanti dai contatti dell'operatore con linee elettriche aeree e interrate, sia in bassa tensione che in media tensione, sarà indispensabile che, già in sede di progettazione dell'intervento, si chiedano informazioni in merito all'impianto elettrico presente sull'area per una corretta valutazione del rischio elettrico.

4.2 - Materiali e provviste

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" di uno degli Enti Normatori di un paese della Comunità Europea, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

In particolare gli apparecchi di illuminazione dovranno avere un'intensità massima nell'emisfero superiore (per angoli $\gamma \geq 90^\circ$) di 0 candele per 1000 lumen.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale dovrà dare il suo benestare.

Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese, compensi o indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.



4.3 - Cavidotti – Pozzetti – Blocchi di fondazione – Pali di sostegno

4.3.1 - Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive e i percorsi indicati nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- a) il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliASFALTO munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- b) esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- c) fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- d) la posa delle tubazioni in plastica di diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno o a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- e) la formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- f) il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuare con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine dei getti di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc., dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti. Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma o a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte, anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto o anche in appalti precedenti. Sia per la sospensione dei lavori sia per la risoluzione del contratto vale quanto indicato dal presente Capitolato. Il rinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.



4.3.2 - Pozzetti con chiusino in ghisa

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- a) esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- b) formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- c) formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento;
- d) conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- e) sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- f) formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- g) fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 x 50cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- h) riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

4.3.3 - Pozzetto prefabbricato interrato

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

4.3.4 - Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- a) esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- b) formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- c) esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- d) fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
- e) riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- f) sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.



L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

4.3.5 - Pali di sostegno (escluse le torri-faro)

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40.

E' previsto l'impiego di pali d'acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo Norma CNR-UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo Norma CNR-UNI 10011/85.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nelle planimetrie allegate. In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato una fasciatura bituminosa della lunghezza di 50 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna, sfalsati tra di loro di 120° con dadi riportati in acciaio INOX M10 x 1 saldati prima della zincatura.

Le due serie di fori dovranno essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo. Il bloccaggio dei bracci o dei codoli per apparecchi a cima palo dovrà avvenire tramite grani in acciaio INOX M10 x l temprati ad induzione. Sia i dadi sia i grani suddetti dovranno essere in acciaio INOX del tipo X12 Cr13 secondo la Norma UNI 6900/71.

Nei pali dovranno essere praticate numero due aperture delle seguenti dimensioni:

- a) un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo;
- b) una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 75 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte, opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo.

La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 43 secondo Norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 (1968).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 40 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come raffigurato



negli elaborati grafici. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate negli elaborati grafici.

4.3.6 - Posa dei pali

L'orientamento del palo dovrà essere realizzato in modo tale che sia sempre garantito il più agevole accesso all'asola porta morsettiera.

4.3.7 - Identificazione dei pali

Ogni palo deve essere numerato attraverso l'applicazione di una targhetta identificativa realizzata con numeri adesivi su fondo bianco e scritta in rosso (h = 7cm; L = 5cm) posta ad un'altezza di circa 2 metri dal suolo.

Detta numerazione deve essere univoca all'interno di ciascuna via ed il criterio di numerazione dovrà seguire la progressione dei numeri civici.

L'esatta indicazione dei numeri da utilizzare dovrà in ogni caso essere richiesta e concordata con la D.L.



4.4 - Corpi illuminanti

I corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

APPLICAZIONE

- Illuminazione stradale

MATERIALI

- Attacco telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri
- Gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
- Schermo in vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza
- Pressacavo in materiale plastico
- Guarnizione poliuretanica
- Chiusura con viti imperdibili in acciaio inox
- Peso max 7kg
- Colore RAL 7016 opaco satinato

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Resistenza termica e meccanica IK09 totale
- Superficie esposta max: laterale = $0,04 \text{ m}^2$; pianta = $0,16 \text{ m}^2$
- Montaggio braccio o testa palo $\varnothing 60\text{mm}$, $\varnothing 42\text{mm}$, $\varnothing 48\text{mm}$, $\varnothing 76\text{mm}$
- Inclinazione apparecchio: testa palo 0° , $+5^\circ$, $+10^\circ$, $+15^\circ$, $+20^\circ$, sbraccio $+5^\circ$, 0° , -5° , -10° , -15° , -20° ,
- Cablaggio rimovibile
- Temperatura di esercizio $-40^\circ\text{C}/+50^\circ\text{C}$

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Classe di isolamento: II, I
- Grado di protezione minimo IP66
- Alimentazione: 220÷240V - 50/60Hz
- Sistemi di controllo opzionali: fisso, dimmerazione automatica, profilo di dimmerazione custom, flusso luminoso costante, telecomando punto/punto, interfaccia di dimmerazione digitale DALI, presa NEMA, presa ZHAGA
- Alimentatore elettronico ad alta efficienza in classe di isolamento II, corredato di test di compatibilità elettromagnetica (EMC) che garantisca il funzionamento con altri apparecchi elettronici, dotato di protezione termica, protezione contro il corto circuito e protezione contro le sovratensioni.
- FLC (Flusso Luminoso Costante)
- Fattore di potenza: $>0,95$ a pieno carico
- Vita sorgente LED ($T_q = 25^\circ\text{C}$ 500mA): $\geq 100.000\text{hr}$ L90B10, $\geq 100.000\text{hr}$ L90, TM21
- Protezione da sovratensioni: con scaricatore 10kV/10kV CM/DM
- IPEA: $\geq \text{A+}$ in accordo con DM 27/09/2017 (C.A.M.)

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

- Ottiche "dedicate" con gruppo ottico in alluminio 99,85% e finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95% (Alluminio classe A+ DIN EN 16268):
 - Ottica asimmetrica ad emissione stretta per illuminazione stradale, urbana e ciclopeditoneale
 - Ottica asimmetrica ad emissione media per illuminazione stradale, urbana e ciclopeditoneale
 - Ottica asimmetrica per l'illuminazione di strade larghe urbane ed extraurbane
- Temperatura di colore: $\leq 4000\text{K}$
- CRI ≥ 70
- Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP
- Efficienza sorgente LED: 174 lm/W @ 400mA, $T_j = 85^\circ\text{C}$, 4000K



NORME DI RIFERIMENTO

- EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- Marcatura CE, ENEC
- Compatibile con la normativa UNI EN 10819 (Inquinamento luminoso)
- Certificazione Zhaga D4i luminaires

4.4.1 - Sistemi di regolazione del flusso luminoso

E' previsto l'utilizzo di corpi illuminanti dotati di alimentatore programmato e/o programmabile con profili di dimmerazione automatici, al fine di ottenere la massima intensità luminosa nelle prime e ultime ore della notte, riducendo il consumo di energia nelle ore centrali quando solitamente è richiesto un valore di luminanza più basso.

Viene previsto anche l'utilizzo di un sistema di dimmerazione custom, ovvero completamente personalizzabile dall'utente, in modo da ottimizzare l'equilibrio delle luminanze nelle zone di conflitto con indubbi benefici per la sicurezza degli utenti.



4.5 - Condutture elettriche

4.5.1 - Tipo di posa

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17.

Gli impianti di nuova realizzazione dovranno di norma essere realizzati in cavidotto interrato dedicato.

La realizzazione di impianti in linea aerea dovrà essere approvata o proposta dalla D.L..

Le canalizzazioni interrate dovranno essere protette inglobandole lateralmente e superiormente in un cassonetto di sabbia.

Nel caso in cui non fosse possibile rispettare le profondità di posa dettate dalle norme vigenti, bisognerà realizzare un cassonetto in c.l.s.

Si dovrà inoltre posare, all'interno dello stesso scavo, un cavidotto supplementare avente medesime caratteristiche di quelle sopra indicate e diametro nominale 110 mm, corredato di guida per il trascinamento dei cavi, in aggiunta a quello destinato al contenimento delle linee elettriche previste per le opere in oggetto, da lasciare vuoto.

Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con cavidotto flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, con resistenza allo schiacciamento di 750 N/cm² a 20°C, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tira filo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento.

Diametri nominali:

- a) di 110 mm, per la posa delle linee della dorsale di alimentazione;
- b) di 63 mm, per la posa della linea di derivazione dai pozzetti ai punti luce.

All'interno dei pozzetti, gli accessi delle canalizzazioni devono essere tamponati in modo da riempire completamente l'interstizio tra il manufatto ed il cavidotto.

Le canalizzazioni dovranno sempre arrivare al limite del comparto ed essere terminate con pozzetti di ispezione.

4.5.2 - Profondità di posa

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari a:

- a) cm 80 estradosso tubo per la posa su marciapiedi, su strada, su banchina stradale e su aree verdi;
- b) cm 100 estradosso tubo negli attraversamenti stradali.

In ogni caso sarà cura del Progettista recepire ulteriori o diverse prescrizioni presso l'Ente proprietario e presso l'Ente gestore delle strade e delle aree di intervento.

4.5.3 - Pozzetti

I pozzetti dovranno essere in calcestruzzo e preferibilmente prefabbricati.

I chiusini dovranno essere del tipo in ghisa con classe maggiore o uguale a C250 complete di dicitura "Illuminazione Pubblica".

Per il drenaggio delle acque di infiltrazione, i pozzetti devono avere il fondo completamente aperto; devono essere posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di cm 10.

Il contro telaio ed i lati dei pozzetti dovranno essere protetti e fissati attraverso uno strato di calcestruzzo dosato a q.li 2,5 di cemento per metro cubo.

Le dimensioni delle botole dei pozzetti devono avere le misure minime 40x40 cm.



4.6 - Cavi elettrici

Le sezioni indicate di seguito, anche se esuberanti rispetto ai limiti previsti, per esempio, per la c.d.t. massima, sono da ritenersi comunque tassative in quanto sono chiamate a soddisfare i requisiti di espandibilità ed interconnettibilità che gli impianti di Illuminazione Pubblica devono avere.

4.6.1 - Dorsali per impianti in linea interrata

Devono essere realizzate con cavi del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica sotto guaina in PVC, tipo FG16R - 0.6/1 kV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II. I cavi utilizzati devono essere dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto normativo in relazione alla sicurezza dell'impianto.

E' posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime pari a 6mmq e cadute di tensione a fine linea non superiori al 3% per nuovi circuiti in partenza da quadro elettrico di alimentazione.

Per impianti alimentati da dorsali esistenti è posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime uguali o maggiori a quella della dorsale di allaccio e cadute di tensione non superiori a quanto consentito dalla normativa tecnica di riferimento (CEI 64-8 V2 sez. 714 e s.m.i.).

4.6.2 - Dorsali per impianti in linea aerea

Devono essere realizzate con cavi del tipo precordato, autoportante ad elica visibile, isolati e posti sotto guaina di polietilene reticolato, tipo RE4E4X - 0.6/1 kV, rispondenti alle norme CEI 20 - 31 e 20 - 35.

I cavi utilizzati devono essere dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto normativo in relazione alle cadute di tensione a fine linea ed alla sicurezza dell'impianto.

E' posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime pari a 10mm².

Per impianti alimentati da dorsali esistenti è posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime uguali o maggiori a quella della dorsale di allaccio e cadute di tensione non superiori a quanto consentito dalla normativa tecnica di riferimento (CEI 64-8 V2 sez. 714 e s.m.i.).

4.6.3 - Linee di derivazione

Devono essere realizzate con cavi del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica sotto guaina in PVC, tipo FG16R - 0.6/1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II.

E' posto come vincolo l'utilizzo di sezioni minime pari a 2,5mm².

Nel caso di punti luce doppi o tripli su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione dovranno essere singolarmente dedicate per ciascuna lampada.

4.6.4 - Collegamento delle fasi ai punti luce

I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.



4.6.5 - Giunzioni

Le giunzioni delle linee dorsali dovranno essere presenti esclusivamente in morsettiere in classe II dedicate ed installate nel palo.

Solo nelle situazioni in cui il palo esistente non è dotato e non è possibile dotare di morsettiera dovranno essere del tipo nastrato auto agglomerante e/o con morsettiere in gel realizzate nel pozzetto.

Le giunte nastrate dovranno essere realizzate da manodopera specializzata ed a regola d'arte.

L'alimentazione ai punti luce dovrà essere eseguita attraverso la giunzione in pozzetto e/o in morsettiera della linea dorsale con il cavo di derivazione da 2,5 mm², quindi il collegamento di quest'ultimo essere realizzato all'interno dell'apparecchio illuminante in vano dedicato.

4.6.6 - Identificazione dei circuiti e delle fasi

L'Impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore il circuito e la fase di appartenenza. Tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente.

L'indicazione dovrà essere realizzata tramite targhette colorate o numerate poste su ciascun cavo all'interno dei pozzetti di giunzione.

4.7 - Allacciamento ad impianti preesistenti

La possibilità di realizzare l'allacciamento del nuovo impianto a linee preesistenti è da verificare preventivamente in fase di progettazione esecutiva.

Eventuali adeguamenti dei quadri elettrici e delle linee esistenti saranno onere e cura del titolare del soggetto attuatore e dovranno essere espressamente indicati negli elaborati progettuali.

In ogni caso, prima di procedere ad allacciare il nuovo impianto e comunque prima di manomettere in qualunque modo gli impianti esistenti, è necessario che l'appaltatore sia stato autorizzato espressamente a tali operazioni.



4.8 - Quadri elettrici

4.8.1 - Generalità

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma CEI 17-13/1 e alla norma EN 60439-1, e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- a) Conforme alla Norma CEI EN 50298,
- b) Grado di protezione IP 44 come prescritto dalle norme CEI EN 60529 e CEI EN 50102,
- c) Struttura in vetroresina a doppio isolamento, colore grigio RAL 7040,
- d) Autoestinguente, resistenza alle fiamme V0 – secondo UL94,
- e) Tenuta all'impatto 20 j,
- f) Essere privo di sporgenze,
- g) Provvisto di porta incernierata apribile solo con serratura di sicurezza tipo cremonese, in modo da permettere l'uso dei dispositivi di manovra solo a persone qualificate,
- h) Provvisto di prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna,
- i) Resistenza meccanica secondo le norme DIN VDE 0660 e IEC 60439-5,
- j) Parti metalliche esterne zincate e passivate gialle - elettricamente isolate con l'interno,
- k) Completo di zoccolo ispezionabile con parete anteriore removibile.

L'apparecchiatura dovrà essere fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico unifilare.

Tutti i QE, anche se alimentano impianti in classe II, devono essere provvisti di protezione differenziale.

Tali protezioni dovranno essere di tipo modulare selettivo con taratura variabile della corrente di dispersione e del tempo di intervento.

Gli armadi dovranno essere del tipo a doppio scomparto, le serrature dei quadri devono essere unificate ENEL 12 e 21.

L'impianto di Illuminazione Pubblica dovrà avere una propria fornitura ENEL ed un proprio Quadro Elettrico che saranno dedicati esclusivamente a questo scopo per evitare commistioni e problemi gestionali e manutentivi.

Quindi all'impianto di IP non dovrà essere collegato nessun altro componente elettrico.

I quadri elettrici devono essere posti ad una distanza adeguata dalle cabine ENEL, secondo quanto prescritto dalle norme in materia di sicurezza e comunque in posizione il più possibile baricentrica rispetto all'impianto che alimentano.

Sarà onere del Progettista concordare con ENEL la precisa posizione della cassetta di contenimento del contatore di energia e del quadro elettrico.

Le nuove forniture di energia elettrica dovranno essere del tipo 3F+N o 1F+N in funzione delle potenze necessarie all'alimentazione degli impianti di IP.



4.8.2 - Dispositivo di accensione e spegnimento

Tutti i quadri saranno dotati di dispositivo di accensione e spegnimento con interruttore orario dotato di orologio astronomico e/o interruttore crepuscolare nelle modalità: individuale, combinata o duale.

Tutti i circuiti in partenza dal quadro dovranno essere dotati di protezione con interruttore differenziale.

Gli impianti di illuminazione di monumenti o strutture architettoniche di rilievo, che non soddisfano i requisiti tecnici della LR 31/15, dovranno essere alimentati da circuiti dedicati provvisti di orologio per spegnimento entro le ore 24:00.

4.8.3 - Sistema di telecontrollo

Il Quadro Elettrico sarà dotato di una serie di apparecchiature e sistemi idonei ad effettuare il controllo a distanza di impianti di illuminazione distribuiti sul territorio. Alcune delle funzioni del telecontrollo sono: il comando a distanza di dispositivi, il controllo costante del funzionamento di impianti, la segnalazione automatica di allarmi per guasti o anomalie. Sarà dotato di orologio astronomico e/o interruttore crepuscolare nelle modalità: individuale, combinata o duale, e monitoraggio dei consumi elettrici di energia attiva e reattiva.

I vantaggi ottenibili sono, risparmio, tutela dell'ambiente, efficienza, qualità, sicurezza.

Il controllo costante degli impianti garantisce maggiore sicurezza in caso di guasto, con l'allertamento automatico del personale di manutenzione.

Le funzioni diagnostiche e la possibilità di intervento a distanza riducono i tempi di inattività del servizio.

Attraverso un telefono mobile ed un PC i tecnici possono tenere sotto controllo il funzionamento degli impianti tecnologici, senza superflui spostamenti dai loro uffici, in quanto ricevono gli allarmi dagli impianti decentrati e possono intervenire a distanza per risolvere il problema.

Nel caso di intervento sul posto la squadra di manutenzione conosce anticipatamente l'inconveniente da risolvere, ottenendo quindi maggiore tempestività ed efficacia nell'intervento.

4.8.4 - Basamento del QE

I basamenti devono essere di forma regolare, realizzati in c.l.s. dosato a ql. 2,5 di cemento per metro cubo, e dovranno avere le dimensioni adeguate allo scopo.

La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di cm 20.

Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio.

L'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso.

L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango.

Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicanti, due pozzetti separati, l'uno per l'ingresso dei cavi ENEL, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.



5 - POSIZIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO I.P.

5.1 - Linee di alimentazione

5.1.1 - Linee interrate

Dovranno essere rispettate le distanze dagli altri servizi in interferenza nel sottosuolo previste dalle normative vigenti.

Il percorso deve essere possibilmente rettilineo da pozzetto a pozzetto e gli attraversamenti ridotti al minimo.

Nei cambi di direzione si dovrà posare un pozzetto rompi tratta.

I cambi di direzione dovranno essere di norma a 90°.

Nelle aree verdi le linee devono essere posate alla distanza non inferiore a due metri dalle piante ed il più vicino possibile ai punti luce.

In ogni caso, quando il progetto prevederà la posa di pali, pozzetti o basamenti in prossimità di alberature o elementi di verde pubblico presenti o previste per le aree in oggetto, si dovrà provvedere a richiedere il parere all'Ufficio competente per il Verde Pubblico del Comune.

5.1.2 - Linee aeree

Non sarà possibile tesare linee aeree in interferenza con fronde di alberature o in violazione dei limiti di rispetto previsti per gli edifici.

5.2 - Sostegni

5.2.1 - Posizionamento rispetto alla sede stradale

Per le strade urbane ed extraurbane si dovrà mantenere una distanza dalla carreggiata stradale conforme a quanto prescritto dagli Enti competenti e secondo quanto indicato nella norma CEI 64-8.

E' obbligatorio comunque il rispetto delle distanze minime di sicurezza pari a:

- ≥ 50 cm per strade urbane;
- ≥ 150 cm per strade extraurbane.

Sui marciapiedi i pali devono essere installati in posizione arretrata, lato interno.

Si deve in ogni caso mantenere una distanza di almeno 90 cm dal filo del palo al cordolo esterno del marciapiedi, in conformità alla legge per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Se non risultasse possibile mantenere tali distanze, sarà cura del Progettista incaricato dall'Appaltatore ottenere la deroga scritta dal Comune e dagli altri eventuali Enti competenti.

La distanza da mantenere rispetto alle recinzioni o ai fabbricati è di circa 10 cm. In ogni caso non dovranno essere scalfite le fondamenta dei fabbricati e delle recinzioni.

Si dovrà porre particolare attenzione a non ostacolare l'accesso ai passi carrai ed in particolare mantenendo una distanza dai limiti degli stessi dell'ordine di almeno 50 cm.

In ogni caso dovrà essere cura del Progettista richiedere all'Ente proprietario della strada se e quali protezioni adottare per il rispetto di quanto previsto dal D.M. nr.223 del 3/06/98.

Tali prescrizioni dovranno essere indicate espressamente e rispettate sia in sede progettuale che di esecuzione delle opere.

Si dovrà evitare di posare punti luce in vicinanza di fronde di alberature tali da limitarne il flusso luminoso in direzione delle aree da illuminare.



Se questo non dovesse risultare oggettivamente possibile sarà necessario individuare una soluzione progettuale adeguata congiuntamente con il Comune ed il Servizio Verde competente.

A tal fine è fondamentale che fra gli allegati progettuali venga consegnata la tavola di interferenza con le essenze arboree.

5.2.2 - Interdistanza fra i punti luce

Sarà cura e responsabilità del Progettista individuare la posizione e l'interdistanza dei sostegni secondo la LR 31/15 e s.m.i.

5.2.3 - Pozzetti

Tutte le canalizzazioni dovranno essere dotate di pozzetti rompi-tratta tali da garantire la sfilabilità e infilabilità dei cavi.

I pozzetti di derivazione dovranno essere di norma collocati davanti al palo, ben allineati, con la battuta del chiusino sul telaio perfettamente combaciante per non creare rumorosità indesiderate.

Non sono ammessi pozzetti di derivazione in carreggiata stradale, all'interno di box auto di parcheggi e in tutte quelle posizioni che possano impedire la regolare manutenzione.

5.3 - Casi particolari

5.3.1 - Illuminazione di portici

Le canalizzazioni e gli altri componenti dell'impianto di IP devono essere posate fuori dai volumi che rimarranno di proprietà privata in modo da consentire l'esecuzione di tutte le operazioni manutentive, di riparazione e di modifica che fossero necessarie in futuro.

5.3.2 - Sottopassi

Nei sottopassi devono essere utilizzate apparecchiature di illuminazione opportunamente protette dagli atti vandalici.

5.3.3 - Canali o fiumi

In caso di attraversamento di canali o fiumi a cielo aperto si dovrà provvedere a concordare con gli Enti competenti la soluzione tecnico normativa più idonea.

5.3.4 - Illuminazione di aree private destinate all'uso pubblico

Le canalizzazioni e gli altri componenti dell'impianto di illuminazione dovranno essere posati all'interno delle aree che rimarranno di proprietà privata destinate all'uso pubblico.

Detti impianti dovranno essere realizzati in modo tale da essere completamente separati, sia sotto l'aspetto elettrico (linee, quadri, ecc.) sia sotto l'aspetto delle opere edili (canalizzazioni, pozzetti, ecc.), dalla rete di Pubblica Illuminazione.

La gestione degli impianti realizzati su aree private ad uso pubblico rimarrà a carico della proprietà che ne dovrà garantire il perfetto stato di funzionamento e manutenzione ed il rispetto alle normative tecniche di sicurezza.



6 - ALLEGATI

Allegato n. 1

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ALLA L.R. 31/15

Il sottoscritto titolare o legale rappresentante della ditta
..... operante nel settore
con sede in via n. CAP
comune prov. tel.

- ☐ iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20/9/1934 n. 2011) della camera C.C.I.A.A. di
..... al n.
- ☐ iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8/8/1985, n. 443) di
..... al n.

esecutrice dell'impianto (descrizione schematica):
.....
inteso come:

- ☐ nuovo impianto
☐ manutenzione straordinaria
☐ trasformazione
☐ ampliamento
☐ altro

realizzato presso: comune:

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla legge della Regione Lombardia n. 31 del 05/10/15 " MISURE DI EFFICIENTAMENTO DEI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA CON FINALITÀ DI RISPARMIO ENERGETICO E DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO", tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato il luogo d'installazione, avendo in particolare:

- ☐ rispettato il progetto esecutivo predisposto da tecnico abilitato conforme alla L.R. 31/15;
☐ seguito le indicazioni dei fornitori per la conformità alla L.R. 31/15;
☐ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego;
☐ installato i componenti elettrici in conformità al D.M. 37/08 ed altre leggi vigenti;
☐ installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione;
☐ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le verifiche richieste dal committente, dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati:

- ☐
☐

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data

Il dichiarante

.....



Allegato n. 2

DICHIARAZIONE DI REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA A REGOLA D'ARTE (L. 186/68)

Il sottoscritto.....titolare o legale rappresentante della
ditta.....operante nel settore
.....
con sede in vian°.....CAP.....
comune.....prov.....tel.....fax
..... P. IVA.....

iscritta nel registro delle ditte (RD 20/9/1394 n°2 011) della C.I.A.A. di..... al n°
iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (L.8/8/1985, n°443) della C.I.A.A. di..... al n°
Esecutrice dell'impianto (descrizione sintetica e schematica)

.....
.....
.....

inteso come:

☐ nuovo impianto ☐ trasformazione ☐ ampliamento ☐ manutenzione straordinaria

☐ altro

realizzato presso..... comune di
.....

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che l'impianto in oggetto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte e nel rispetto delle normative vigenti (L.186/68), tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinata l'opera, avendo in particolare:

- ☐ rispettato il progetto redatto da:
- ☐ effettuato le prove strumentali di caduta di tensione dell'impianto con risultati inferiori dei valori massimi prescritti del 5% (CEI 64-8 V2 Sez.714);
- ☐ effettuato le prove strumentali di resistenza d'isolamento tra conduttori attivi e tra conduttori attivi e terra con risultati maggiori dei valori minimi prescritti di 0,5 MOhm a 500V (CEI 64-8 V2 Sez. 714);
- ☐ effettuato la prova dell'efficienza delle protezioni differenziali;
- ☐ realizzato l'impianto completamente in **CLASSE II** (privo di impianto di terra).

Allegati obbligatori:

- ☐ relazione con tipologia dei materiali utilizzati;
- ☐ schema planimetrico di impianto realizzato;
- ☐ schemi unifilari quadri elettrici realizzati;
- ☐ copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali.

DECLINA

Ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Data.....

Il dichiarante