COMUNE DI CASAPESENNA

PROVINCIA DI CASERTA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

# PROGETTO PER I LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE STRADE COMUNALI VIA DON PEPPE DIANA, VIA ROMA E TRATTI DI TRAVERSE INTERNE

# STRALCIO VIA ROMA

PROGETTISTA

STUDIO TECNICO D'ARCHITETTURA

ARCH. MARIO DIANA

VIA CATONE, 9 - CASAPESENNA (CE)

TEL/FAX 0818162682 - archmariodiana@libero.it

mario.diana@archiworldpec.it

p.iva . 02833890615


ELABORATO

## STATO DI PROGETTO IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

RELAZIONE DESCRITTIVA E DI CALCOLO

ECONOMICI ☐

DESCRITTIVI ☐

SICUREZZA ☐

ARCHITETTURA ☐

IMPIANTI FOGNARI ☐

IMPIANTI ILLUMINAZIONE ■

28

Rev. 00/2017

AGOSTO 2017

progetto illuminotecnico
COMUNE DI CASAPESENNA (CE)

Progettazione definitiva ed esecutiva per la realizzazione di nuova illuminazione alla via Roma (stralcio)

# Sommario


**1. INTRODUZIONE ..... 2**

**2. FINALITA' ..... 2**

**3. BENEFICI AUSPICATI ..... 3**

**4. DATI DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ..... 3**

**5. RIFERIMENTI NORMATIVI ..... 4**

**6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ..... 5**

6.1 SISTEMA PALO INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO ..... 5

*6.1.1 L'Individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento: ..... 5*

6.2 ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO ..... 5

6.3 MARCIAPIEDI ADIACENTI LA STRADA ..... 6

*6.3.1 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO ..... 6*

**7. SPECIFICHE TECNICHE ..... 7**

7.1 PALI ..... 7

7.2 CORPO ILLUMINATE (TIPO BL96 DELLA IGUZZINI) ..... 7

7.3 BRACCIO CON TIRANTE ..... 9

7.4 CAVIDOTTI E CAVI - CONDIZIONI DI POSA ..... 10

7.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI (NORME CEI 64-8/4 CAP. 412) ..... 10

7.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI E DALLE SOVRACORRENTI ..... 11

7.7 QUADRI ELETTRICI ..... 11

**8. CALCOLI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI ..... 12**

8.1 BLOCCHI PER PUBBLICA ILLUMINAZIONE ..... 12

**9. CRITERI DI PROGETTAZIONE ..... 12**

9.1 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE DI DISTRIBUZIONE ..... 12

9.2 QUADRI ELETTRICI ..... 14

9.3 CAVI ELETTRICI E DI CABLAGGIO ..... 14

9.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI CORPI ILLUMINANTI ..... 15

**10. VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE ..... 15**

**11. PIANO DI MANUTENZIONE ..... 16**

11.1 CABLAGGI ..... 16

11.2 QUADRO DI ALIMENTAZIONE ..... 16

11.3 QUADRO REGOLATORE DI TENSIONE CENTRALIZZATO ..... 16

**12. VARIE ..... 17**

13. CONCLUSIONI ..... 17

## 1. INTRODUZIONE

Gli impianti di illuminazione pubblica necessitano spesso di interventi finalizzati al contenimento energetico in quanto, determinando essi esosi costi di gestione, incidono in maniera rilevante sul bilancio comunale richiedendo, pertanto, a carico della P.a., l'esborso di somme di denaro che ben potrebbero essere destinate alla realizzazione di altri fini di pubblica utilità. Di qui l'obbligo delle amministrazioni territoriali di gestire in modo razionale, e senza sprechi, le risorse energetiche della comunità.

La regolazione elettronica dei flussi luminosi negli impianti di illuminazione pubblica concorre, certamente, alla realizzazione degli scopi da ultimo enunciati. Siffatta regolazione, infatti, riducendo la potenza assorbita, consente di ottenere un consistente risparmio energetico, anche superiore al 55%; una riduzione dei costi di manutenzione e, dunque, un miglioramento del servizio offerto ai cittadini.

La regolazione del flusso luminoso produce effetti positivi non solo in termini economici ma anche di impatto ambientale. La riduzione dei consumi energetici, infatti, comporta una riduzione delle emissioni di gas serra ed una riduzione dell'inquinamento luminoso il che non rappresenta solo un obiettivo in ambito cd. '*astronomico*' ma anche in ambito cd. '*ambientale*', ovvero di protezione ambientale. L'UNESCO, in occasione del congresso di Parigi del Giugno 1992, non a caso, ha dichiarato che '*il cielo stellato* [è] *patrimonio dell'umanità da tutelare anche per le future generazioni*'.

## 2. FINALITA'

La presente relazione specialistica di progetto definitivo/esecutivo ha ad oggetto l'esposizione delle tecniche, delle calcolazioni, nonché delle regolamentazioni da applicare per la riqualificazione e l'adeguamento normativo dell'impianto di pubblica illuminazione presso il Comune di Casapesenna (Ce).

In particolare, i lavori che qui ci occupano dovranno consistere nella realizzazione di un impianto *ex novo* con pali in grado di illuminare sia la strada urbana, catalogata in Classe ME3b, sia l'adiacente percorso pedonale. L'impianto luminoso, infatti, sarà costituito da due punti luce installati, l'uno, sulla sommità del palo, ad altezza di 8,00 mt fuori terra, e, l'altro, sul lato opposto del medesimo, ad altezza di 5,00 mt (con interdistanza tra loro pali non superiore a 30,00 mt e con disposizione di tipo bilaterale alternata).

Tali pali saranno completi di apparecchi illuminanti, con emissione verso il basso, ad ampia apertura laterale (75°) e lampada da 60W/220V con tecnologia a LED .

Di seguito sono elencata le vie comunali i cui impianti di illuminazione pubblica saranno interessati dal presente progetto:

1. ***Via Roma***

Le finalità del presente scritto sono quelle di esporre i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione degli impianti per quanto riguarda la Sicurezza, la Funzionalità e l'Economia di gestione.

## 3. BENEFICI AUSPICATI

L'utilizzo di apparecchiature innovative con tecnologia a LED consentono di perseguire i seguenti obiettivi:

- *risparmio energetico e messa a Norma degli impianti nella lotta all'inquinamento luminoso;*
- *miglioramento del servizio di illuminazione sulle strade e nel contempo migliore efficienza gestionale;*
- *risparmio energetico superiore al 55 %;*
- *ottimizzazione del rendimento di tutti gli impianti esistenti;*
- *pianificazione del miglioramento delle prestazioni rese dagli impianti al fine di riqualificare lo standard ambientale;*
- *limitazione dei costi di intervento con tempi di ritorno finanziario accettabili;*
- *mantenimento della uniformità di illuminamento (vengono mantenute accese tutte le lampade);*
- *sfruttamento ottimale delle lampade, garantendo condizioni di alimentazione e funzione costanti nel tempo;*
- *razionalizzazione dell'uso dell'energia elettrica;*
- *riduzione dei costi di esercizio;*
- *miglioramento del servizio pubblico;*
- *vantaggio ambientale;*
- *stabilizzazione dei valori di tensione di alimentazione dell'impianto ai valori predefiniti, anche in presenza di variazioni del valore di tensione nella rete elettrica di alimentazione. Si evitano in tal modo sollecitazioni indesiderate sui componenti, con particolare vantaggio per gli apparecchi di illuminazione per i quali è possibile raggiungere un aumento della durata media e, quindi, un ulteriore risparmio nella gestione dell'impianto*

## 4. DATI DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE

Le caratteristiche delle forniture di energia elettrica, che alimentano le linee oggetto dell'intervento, sono state individuate da un'analisi di tipo statistico: accettando un consumo medio annuo stimato in circa 750.000 Kw/h con una potenza di circa 400 kw.

L'ottica è di tipo stradale asimmetrico, con altezza da terra della lampada di circa 8,00 mt ed interdistanza tra i pali variabile dai 25,00 mt ai 30,00 mt .

Per garantire una corretta illuminazione, sia all'unica carreggiata che ai due marciapiedi, si è optato per l'istallazione di una doppia linea, l'una sfalsata rispetto all'altra, come meglio rappresentata nell'allegato grafico.

La strada, oggetto di intervento, urbane di categoria "F" ha una larghezza di carreggiata costante di circa 10,00 compreso i parcheggi con marciapiedi da ambo i lati con una larghezza max 2,00 mt.

L'impianto sarà realizzato con sistema TT a corrente alternate, frequenze 50 Hz, tensione di esercizio trifase 3P+N e 400V ed utilizzando apparecchi dotati di isolamento doppio o rinforzato (apparecchi di classe II) e cavi di classe II. Si ritengono tali i cavi con tensione nominale 0,6/1 kV, ad esempio FG7. La morsettiera alla base del palo nonché il quadro elettrico di alimentazione risulteranno anch'essi di classe II.

***Gli apparecchi di classe II non richiedono la messa e terra, anzi la loro messa e terra è proibita (CEI 64-8/4 art.413.2.7).***

## 5. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto è stato redatto in conformità alle norme applicabili, tenendo presenti tutte le prescrizioni relative alla Sicurezza degli impianti dettate dalla legislazione vigente in materia. Le opere e le installazioni sono state eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme CEI, IEC, UNI, ISO vigenti e di seguito elencate:

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici";
- CEI 0-3: "Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990 e successive modifiche";
- CEI 17-13/1 "Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT ) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)";
- CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici";
- CEI 20-20 "Cavi isolati in polivinincloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V";
- CEI 23-3 "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari";
- CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrenti incorporati per usi domestici e similari";
- CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- CEI 64-13 "Guida alla norma CEI 64-4";
- CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri. Classificazione";
- CEI 110-1/6/7/8 "Compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature";
- CEI 110-28 "Contenuto delle armoniche e/o disturbi indotti dalla rete";
- CEI EN 60445: "Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico";
- CEI EN 60529: "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)";
- D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- D.M. 22-01-2008 n. 37 “ riordino delle disposizioni in materia delle attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- D. Lgs 10 settembre 1955 n. 626;
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”
- Norma UNI EN 11248-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali”
- Norma UNI 10819:1999 “Requisiti per la limitazione del flusso luminoso disperso verso l’alto – ediz. 1999”
- Norma UNI EN 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: Prestazioni illuminotecniche”
- Norma UNI EN 13201-3 “Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni”
- Norma UNI EN 13201-4 “Illuminazione stradale – Parte 4: Metodo di misura delle prestazioni fotometriche”
- Norma UNI 10819 “Impianti per l’illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”

I componenti dell’impianto saranno dotati di marchio di qualità e conformi alle norme attualmente vigenti.

## 6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

**SISTEMA PALO INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO**

### 1.1 L’Individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento:

L'illuminazione delle strade con traffico motorizzato è classificabile, secondo quanto disposto nel prospetto 1 della Norma UNI 11248, come “*Strade urbane di quartiere* ***tipo F”***, limite di velocità 50 km/h e definita entro la categoria illuminotecnica di riferimento **ME3b**.

**ANALISI DEI RISCHI E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO**

La classificazione della categoria illuminotecnica di progetto inerente le strade con traffico motorizzato, conseguente all'indicazione della categoria di riferimento, è funzione di quanto indicato nella UNI 11248 nel prospetto 3.

La categoria illuminotecnica di progetto, valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente (art.7.4 UNI EN 11248). Nel merito, la variazione della categoria illuminotecnica di progetto viene determinata dai seguenti parametri di influenza:

- compito visivo normale che determina una variazione pari a – 1;
- presenza di svincoli e/o intersezioni a raso che determina una variazione pari a +1;
- prossimità di passaggi pedonali che determina una variazione pari a +1;

da cui complessivamente +1. La categoria illuminotecnica risultante di progetto risulta essere ME3b.

I valori di riferimento normativi verificati nel calcolo illuminotecnico sono:

| Luminanza media mantenuta (cd/mq) | Uniformità generale U0 min | Uniformità longitudinale Ui min | Abbagliamento TI max | SR min |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,4 | 0,6 | 15 | 0,5 |

**MARCIAPIEDI ADIACENTI LA STRADA**

## 1.2 INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Le zone complementari, quali i marciapiedi e zone di transito pedonale adiacenti l'ambito stradale, classificate ME3b sono, secondo il prospetto 6, classificate come S1.

In generale l'intervento consisterà nella:

- ✓ Installazione di nuove armature;
- ✓ Istallazione di corpi e lampade con tecnologia a LED

L'alimentazione fornita dal distributore è a tensione < 20.000 V in corrente alternata, pertanto il sistema elettrico considerato è di 1ª categoria. La tensione massima di contatto non sarà > 50 V e sarà garantito l'intervento dei dispositivi di interruzione automatica dell'alimentazione con un valore di resistenza di terra

$$\mathbf{R_t < 50 / I_a}$$

dove $R_t$ è la resistenza totale di terra e $I_a$ è la corrente di funzionamento del dispositivo di protezione automatico.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente cui sono destinati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, così come previsto dal DM n. 37 del 22/01/2008. In particolare sono da ritenere a regola d'arte tutti gli impianti realizzati con i materiali e gli apparecchi aventi marchio IMQ o comunque realizzati secondo le Norme tecniche CEI ed UNI.

In particolare si riportano gli interventi per ogni linea di pubblica illuminazione:

**Via Roma**

- *Tratto a doppia linea sfalsata: Installazione di circa n° 18 dispositivi con lampade a led da 52.6 w (lato carreggiata) e 36.9 w (lato marciapiedi)*

# 7. SPECIFICHE TECNICHE

**PALI**

I pali da installare sono completi di asola passaggio cavi ed asola morsettiera, zincato a caldo per immersione con spessore di zincatura conforme alla norma UNI EN 40 al fine di consentire una maggiore protezione contro la corrosione.

I pali sono installati e bloccati nel basamento con sabbia e sigillati nella parte superiore con collarino in cemento, su un blocco di fondazione in cls, anch'essi oggetto di appalto. Questi sono di tipo cilindrico realizzati in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata.

La zincatura prevede l'operazione di agitatura, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. I pali sono costituiti da un unico tubo sottoposto a calandratura e saldatura; sono in acciaio EN10025-S235JR (ex Fe360 UNI7070); hanno diametro 102 mm, spessore 4 mm e altezza 8000 mm.

L'asola per la portella ha una dimensione di 186x45 mm, di altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera ad un fusibile (cod. 1862) o a due fusibili (cod. 1865).

La portella è realizzata a toppa, in pressofusione di alluminio; ad essa è correlata la relativa chiave, triangolare grande (9mm lato chiave) per portella (cod. 0227). La chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta antinvecchiante, che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Il palo presenta 4 fori passanti, con inserti filettati in acciaio inox per permettere il fissaggio del tirante. Nella parte superiore è presente una piastra metallica in acciaio zincato, saldata, con 3 fori M8 posti a 120°, adibita al fissaggio del testapalo a filo. All'estremità superiore del palo viene installato un tappo di chiusura realizzato in policarbonato (siliconato dall'utente). I pali sono idonei per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

**CORPO ILLUMINATE (TIPO BL96 DELLA IGUZZINI)**

I corpi illuminanti da installare saranno a tecnologia LED in classe di isolamento II, marchiati CE, e grado di protezione IP66, sia nel comparto ottico che ausiliari.

Detti corpi illuminanti presentano le seguenti caratteristiche: si tratta di apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzati all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Essi presentano un vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposto a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Hanno poi un diffusore siliconato al corpo in vetro sodico calcico spessore 4mm laddove il vetro e la cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili; l'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica grigia 60 Shore interposta tra i due elementi.

I corpi illumininati di cui si discute presentano sulla cornice asole per il deflusso dell'acqua piovana. Sono inoltre completi di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Neutral White; riflettori in alluminio silver;, sostituibilità led in laboratorio a gruppi di 12; gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip; driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna; driver con 3 profili di funzionamento differenti senza ausilio di controlli esterni, profili

(1_2) fissi al 100% corrispondenti a due differenti livelli di lumen output e profilo (4) con riconoscimento della mezzanotte con lumen output riferito al profilo 1. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato ed interfaccia USB dedicata) . A richiesta versioni Dali e 0_10V. Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema Lavinia in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

**Caratteristiche del prodotto**

Flusso totale emesso [Lm]: 5719.43

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 52.6

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa (lm/W): 108.73

Tensione [V]: -

Life Time (L80) - Ta 25°C [h]: 100000

Life Time (L80) - Ta 40°C [h]: 100000

Life Time (L90) - Ta 25°C [h]: 61000

Life Time (L90) - Ta 40°C [h]: 39000

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano tipo 1

Rendimento [%]: 100

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 7.6

Potenza nominale [W]: 45

Temperatura colore [K]: 4000

Flusso nominale [Lm]: 5720

IRC: 70

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: 63° / 76°

Step MacAdam: <4

**BRACCIO CON TIRANTE**

Il braccio singolo con tirante è realizzato in alluminio estruso, sottoposto a trattamento di fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura, cottura a 150° C.

Il trattamento superficiale del braccio è con verniciatura liquida. Il cavo di alimentazione, di sezione massima ammissibile 15mm², passa internamente al braccio. Ad una delle due estremità del braccio è presente l'attacco al vano ottico in alluminio pressofuso, fissato con due viti interne.

L'accoppiamento del braccio con il vano ottico è effettuato per mezzo di due grani di sicurezza e due viti di fissaggio in acciaio inox. La flangia viene fissata al palo attraverso una controflangia, mentre l'installazione è garantita da dadi e viterie M10 in acciaio inox. Le flangie sono in alluminio colato in conchiglia, trattate con processo di fosfocromatazione.

Su ogni flangia sono presenti sedi esagonali per l'antirotazione dei dadi e grani in acciaio inox, impedendo in questo modo la rotazione del prodotto. Nella parte superiore è presente il tirante, realizzato in alluminio sottoposto a verniciatura liquida grigia RAL 9007, che ha una doppia valenza, sia meccanica che estetica. Il tirante è fissato al palo e al braccio tramite due elementi in alluminio colato in conchiglia; la sua regolazione è consentita per mezzo delle filettature alle sue estremità.

Tutte le viterie utilizzate sono in acciaio inox.

**CAVIDOTTI E CAVI - CONDIZIONI DI POSA**

L'impianto elettrico in oggetto è costituito da due circuiti che saranno alimentati in bassa tensione a 400/230V tramite fornitura erogata in punti di consegna costituiti da due quadri elettrici predisposti in punti già esistenti e concordati con l'Ente Distributore (ENEL), corredato di apparecchiature idonee alla protezione dei circuiti e all'esercizio dell'impianto stesso. Dal suddetto punto di consegna, secondo le indicazioni fornite dai tecnici comunali, sarà derivata la linea di alimentazione dell'impianto da realizzarsi in cavo FG7R in formazione 4x6 mmq.

La suddetta sezione in origine dei quadri deve essere intesa anche come sezione minima in derivazione, ogni eventuale variante a seguito di aumento di carico o per altre motivo, dovrà essere sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori. I cavi nei loro alloggiamenti ispezionabili, dovranno essere contrassegnati in modo tale da individuare prontamente il servizio a cui appartengono ed avranno le colorazioni delle guaine prescritte dalla Normativa CEI-UNEL.

Nei quadri i conduttori dovranno essere marchiati ed identificati da terminali in materiale plastico colorato e da fascette numerate per contraddistinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore.

L’alimentazione di ogni punto luce sarà realizzata in cavo che, tramite entra esci, si attesta sulla morsettiera di ogni palo. Da quest'ultima con stacchi in cavo FG7OR 2x2,5 mmq si alimenteranno le lampade. La guaina servirà per proteggere le anime del cavo dalle sollecitazioni meccaniche durante la posa e soprattutto a preservarle dal contatto con l’acqua (CEI 64-8/5 art. 521.1 CEI 11-17 art.2.3.11).

I cavi interrati verranno posti entro cavidotti in polietilene corrugato a doppia parete, in parte esistenti ed in parte predisposti in precedenza da altri due appalti in corso di progettazione, diametro nominale 60 mm, con parete interna continua e liscia, completo di manicotti di giunzione ad innesto rapido con interposizione di guarnizione per la tenuta stagna e di tira filo pilota zincato.

I pozzetti, posti in corrispondenza di ogni centro luminoso, avranno dimensioni 40x40x50 in maniera da permettere l’infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso. Particolare cura sarà posta durante l'infilaggio dei cavi nel foro posto alla base del palo al fine di evitare danneggiamenti o abrasioni dell’isolamento.

Tutte le derivazioni e le alimentazioni delle palificazioni dovranno avvenire entro morsettiera e non tramite giunte entro i pozzetti.

**PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI (NORME CEI 64-8/4 CAP. 412)**

Tutto l'impianto elettrico sarà realizzato con componentistica per posa da esterno avente grado di protezione non inferiore a IP54D.

Tutte le parti attive dei circuiti elettrici saranno pertanto racchiuse in custodia con tale grado di protezione.

Lo sfioccamento dei cavi dovrà essere realizzato all’interno del componente di classe II.

Le misure dl protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti. Tutte le parti attive sia del sistema di II categoria che di quelli di I categoria presenti nell'impianto, dovranno essere protette in uno dei seguenti modi:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive:
    - tutte le parti attive sono completamente ricoperte con isolamento; l'isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso; l'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica e tale da soddisfare le relative norme.
- Protezione mediante involucri o barriere:
    - gli involucri o le barriere delle parti attive assicurano un grado di protezione maggiore o uguale a IP2X; per le apparecchiature a portata di mano e stato assicurato un grado di protezione maggiore o uguale a IP4X; se e necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera per ragioni di esercizio, occorre rispettare almeno una delle seguenti prescrizioni;
- uso di chiave o attrezzo speciale da parte di personale addestrato

- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico o elettrico

- interposizione di una barriera intermedia che impedisca il contatto con le parti attive.

Il grado dl protezione IP2X é inteso nel senso che il dito di prova non possa toccare parti in tensione, il grado di protezione IP4X è inteso nel senso che il filo di prova (rigido diam. 1 mm) non possa toccare le parti in tensione.

**PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI E DALLE SOVRACORRENTI**

La protezione contro i contatti indiretti è assolta dalla tipologia dell'impianto ad isolamento doppio o rinforzato.

La protezione dalle correnti di sovraccarico viene assolta dal fusibile installato sulla morsettiera della portella a base palo e vale sia per la linea a valle che per la linea a monte del fusibile stesso.

La protezione della linea di alimentazione contro le correnti di corto circuito è assolta dal magnetotermico differenziale installato all'inizio della linea nei pressi del punto di consegna.

Gli apparecchi di illuminazione, essendo in classe II, dovranno presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a 4 MΩ (rif. CEI 34-21).

**QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici esistenti dovranno essere adeguati e modificati in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 17-13.i.

Le modifiche dovranno essere effettuate a regola d'arte, secondo le indicazioni della DL e con il materiale elettrico descritte nel computo metrico. I quadri dovranno essere dotati di una targhetta, che individua il costruttore il quale è il responsabile della conformità alla norma del quadro stesse e deve portare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- tensione nominale di isolamento
- limiti dl funzionamento
- grado di protezione se superiore a IP2XC.

Tutti i materiali usati per i quadri dovranno essere delle migliori marche, dotati di marcatura CE e a norme CEI.

L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione.

All’interno dell'armadio dovrà essere montato a regola d'arte, secondo le indicazioni della DL, un centralino stagno a 36 moduli, adatto per il montaggio dl apparecchiature modulari e componibili con fissaggio a scatto su profilato DIN. Dovrà essere montato il materiale elettrico specificato nel computo metrico. il cablaggio dovrà avvenire con conduttori idonei, di colore adeguato alla funzione svolta, con sezioni di collegamento dimensionate in modo corretto e con particolare cura nel fissaggio delle apparecchiature. Tutte le eventuali giunzioni dovranno essere realizzate con idonei morsetti a vite e/o a mantello, e il passaggio dei cavi dovrà essere tale da garantire il grado dl protezione IP44. Dovrà inoltre essere previsto il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni. Il quadro dovrà essere conforme alle norme CEI applicabili, dotato di dichiarazione e marcatura CE, e complete di targa identificativa e schema elettrico di come costruito.

## 8. CALCOLI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI

### 2 BLOCCHI PER PUBBLICA ILLUMINAZIONE

I blocchi utilizzati per la posa in opera dei pali sono di cls ed avranno le dimensioni dl 800x800x1000 mm con foro centrale per alloggio del palo Diam. 102 mm.

## 9. CRITERI DI PROGETTAZIONE

### 3 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE DI DISTRIBUZIONE

L’impianto sarà realizzato con sistema TT a corrente alternate, frequenze 50 Hz, tensione di esercizio trifase 3P+N e 400V. Tutte le linee sono protette contro le sovracorrenti sia per il sovraccarico e quindi anche per il cortocircuito in fondo alla linea stessa (CEI 64-8/4 art.435.1 e CEI 64-8/5 sez. 533).

Al fine di perseguire quanto raccomandato dalle normative (CEI 64-8/5 art.525), si è previsto di limitare la caduta di tensione percentuale Δv% tra l'origine dell'impianto (punto di consegna) e qualunque punto dell'impianto stesso al valore del 4%.

Il dimensionamento delle linee è stato elaborato assumendo all’origine dell’impianto un’apparecchiatura di protezione costituita da interruttore magnetotermico differenziale modulare, in curva C, con caratteristiche seguenti:

**3F+N, In ≤ 20 A, Id ≤ 0,3 A**

Essendo l’impianto in classe II d’isolamento, i cavi ammessi saranno provvisti di guaina e con tensione di isolamento almeno 0,6/1 kV, idonei per la posa permanente in cavidotto interrato:

FG7OR 0.6/1kV: cavo multipolare, isolato in gomma G7 con guaina in pvc, a norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II e CEI 20-37.1 e UNEL 35375;

I colori utilizzati per le anime dei cavi multipolari saranno:

- **GIALLO/VERDE** per i conduttori di protezione ed equipotenziali;
- **BLU** per il conduttore di neutro;
- **GRIGIO/NERO/MARRONE** per i conduttori di fase, in conformità alle CEI 64-8/5 art.514.3.

Le derivazioni alle lampade saranno realizzate direttamente all'interno dei portelli a base palo, come descritto nel par. 7.4.

Per le derivazioni in pozzetto saranno utilizzati morsetti di sezione adeguata con involucro isolante a guscio, inseriti in tratti di guaina termorestringente con agglomerante per il raccordo e di nastro adesivo, il tutto in grado di ripristinare la condizione di isolamento rinforzato del cavo originale.

Le linee saranno posate in cavidotto interrato per energia, da realizzarsi tramite tubazione in PVC autoestinguente, serie pesante, schiacciamento superiore a 450 N, tipo 450 o 750 secondo la Variante V1 della Norma EN 50086-2-4 (CEI 23-46), flessibile a doppia parete, diametro 90 mm, fornita e posta in opera su scavo predisposto su sede marciapiede da altro appalto pubblico in corso di progettazione, ad una profondità di circa cm 50 dal piano stradale, in letto di sabbia con eventuale nastro di segnalazione.

Il dimensionamento dei conduttori è stato eseguito secondo il metodo della caduta di tensione, in base ai carichi massimi dovuti alle armature previste in progetto, aumentati leggermente, semplificando le cose per maggiore sicurezza considerando il carico unificato e distante 200 mt. come metà linea, secondo il seguente criterio.

Per verificare che il risultato descritto nello schema unifilare sia congruo si prende in considerazione uno dei tratti, più sfavorevoli (I° tratto via Roma) lungo circa 200 mt che serve n.14 lampade da 90W avremo pertanto:

**14 x 90W = 1260W = 1.26KW (potenza assorbita dal sistema)**

**Ib = P / 1,73 x V x cos f => 2000W / 1,73 x 380 x 0,9 = 2,12A**

dove:

Ib = corrente di impiego del sistema

P = potenza assorbita dal sistema

1,73 = coefficiente per sistemi trifasi

V = tensione nominale del sistema

cos f = fattore di potenza medio

Quindi imponendo il valore percentuale della caduta di tensione pari al 4% massimo avremo che:

**dU = 10 x dV% x V / Ib x L**

**dU = $10^3$ x 4% x 380V / 2,12 A x 200 mt = 3.58 mV/Am**

dove:

dU = caduta di tensione per metro e per ampere espressa in mV

dV% = caduta di tensione percentuale che si vuole ottenere

V = tensione nominale del sistema

Ib = corrente di impiego del sistema

L = lunghezza della linea

Dalle tabelle CEI-UNEL 35023-70, in corrispondenza del valore della dU immediatamente inferiore al valore calcolato che e' 2.88 mV/Am relativa ad un fattore di potenza pari a 0.9 si individua la sezione di 6 mmq. Pertanto si adotterà un cavo multipolare con guaina e riempitivo (tipo FG7 ) con grado di isolamento non inferiore a 4 con quattro conduttori unipolari di sezione pari a 6 mmq.

È superfluo controllare la tabella seguente in quanto la sezione del cavo calcolata ha una portata caratteristica di 32A mentre la corrente di impiego del nostro sistema ha un valore calcolato di 2,12 A.

Per il tratto di linea che dalla morsettiera alimenta a 220V (una fase più il neutro) si avrà una corrente di impiego inferiore all'ampere, quindi si adotterà un cavo multipolare 3x2.5 mmq (fase, neutro e conduttore di protezione) del tipo N1VV-K oppure del tipo FG7 protetto contro le sovracorrenti e contro i cortocircuiti da fusibili tipo neozed da 4A.

## 4 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici impiegati sono stati realizzati in conformità alle norme CEI 17-13/1 e riportano sul pannello frontale tutti i principali dati riguardanti la corrente nominale, la tensione e la frequenza di funzionamento, la tensione di isolamento, il grado di protezione e i dati del suo costruttore.

Il quadro elettrico è progettato e realizzato in modo tale che alcune operazioni, oggetto di accordo tra costruttore e utilizzatore, possano essere eseguite con l'apparecchiatura in tensione e in servizio.

## 5 CAVI ELETTRICI E DI CABLAGGIO

Il cablaggio elettrico è avvenuto per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

Sezione delle anime in rame in ragione di 4,0 mq x 1 A

Inoltre i cavi sono a norma CEI 20-13; CEI 20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura IMQ, colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado di isolamento 4 kV.

Le sezioni dei conduttori sono state sovradimensionate per le correnti in gioco. Le condutture sono dimensionate in modo tale che la massima densità di corrente sia quella indicata nelle tabelle CEI-UNEL 35024 e la caduta di tensione sulle linee, misurata con l'impianto a pieno carico, non deve essere superiore al 4% come prescritto dalle suddette norme. Essa sarà valutata tramite la seguente formula:

$$\Delta V\% = \frac{\Delta V \cdot L \cdot I_b}{V_n \cdot 10}$$

Dove:

- ΔV% è la caduta di tensione percentuale
- ΔV è la caduta di tensione riferita a cosϕ=0,9 in [mV/A·m]
- L è la lunghezza della linea in [m]
- $I_b$ è la corrente di impiego in [A]

- $V_n$ è la tensione nominale in [V]

I cunicoli sono di diametro pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso racchiuso, affinché sia assicurata la sfilabilità di questi ultimi.

Le giunzioni tra i conduttori nelle cassette sono realizzate mediante morsetti a cappuccio. Ogni cassetta è dotata di appositi setti per la separazione dei circuiti.

### 6 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI CORPI ILLUMINANTI

I montaggi delle opere meccaniche e delle opere elettriche sono stati eseguiti a "perfetta regola d'arte" e verificati in conformità alle normative vigenti.

I montaggi elettrici hanno riguardato:

- La posa ed il collegamento dei cavi ai quadri e ai singoli punti luce;
- Il collegamento della rete di terra del sistema a quella esistente nelle cabine di alimentazione.

## 10. VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

Le verifiche di collaudo previste sono elencate nel seguito:

- esame a vista per accertare la rispondenza dell'opera e dei componenti alle prescrizioni tecniche e di installazione previste dal progetto definitivo;
- continuità elettrica e connessioni tra i punti luce, i quadri di alimentazione e i regolatori di tensione di nuova installazione;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- misura della resistenza di isolamento dei circuiti tra di loro e verso terra;
- corretto funzionamento dell'impianto nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal regolatore di tensione (accensione, spegnimento, modifica parametri elettrici, ecc.);

Le verifiche di cui sopra saranno effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto che ne attesterà anche l'esito.

## 11. PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che pianifica e programma l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di sicurezza e qualità, l'efficienza e il valore economico dell'opera, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire periodicamente, a cadenze prestabilite o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune attività di manutenzione ordinaria a cui sottoporre l'impianto di illuminazione.

**7 CABLAGGI**

Ispezione visiva nei quadri di alimentazione, nei regolatori di tensione e dei cablaggi in vista. Accertarsi che non vi siano infiltrazioni di umidità/d'acqua quadri, nei corpi illuminanti e nelle scatole di connessione, connessioni elettriche staccate, cavi danneggiati, bruciature, contatti/morsetti allentati, ecc.

**8 QUADRO DI ALIMENTAZIONE**

Verifica di presenza infiltrazioni d'acqua/umidità, di sporcizia (topi, insetti ecc.).

Verifica degli interruttori automatici.

Verifica dei fusibili.

Verifica degli scaricatori di sovratensione.

Verifica dei contatti elettrici e del serraggio dei morsetti a vite.

**9 QUADRO REGOLATORE DI TENSIONE CENTRALIZZATO**

- Verifica del corretto funzionamento attraverso la lettura sul display e/o delle spie/LED di segnalazione.
- Ripulitura delle aperture di aerazione.
- Verifica del corretto funzionamento dei dispositivi di protezione e sicurezza

## 12. VARIE

Sarà applicata la seguente cartellonistica :

- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- PERICOLO
- NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI
- PERICOLO PRESENZA TENSIONE

## 13. CONCLUSIONI

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08,
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE

Il progettista

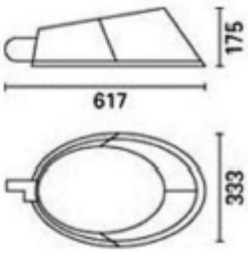
***Allegati:***

- ✓ scheda tecnica di corpo illuminante tipo
- ✓ schema unifilare
- ✓ schema unifilare quadro elettrico

## Sistema Lavinia

**Design Massimiliano & Doriana Fuksas** **iGuzzini**

marzo 2015




### Sistema Lavinia

**codice**
BL96

**Descrizione tecnica**
Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposto a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Diffusore siliconato al corpo in vetro sodico calcico spessore 4mm. Vetro e cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili; l'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica grigia 60 Shore interposta tra i due elementi. Sulla cornice sono ricavate asole per il deflusso dell'acqua piovana. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Neutral White, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità led in laboratorio a gruppi di 12. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip . Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Driver con 3 profili di funzionamento differenti senza ausilio di controlli esterni, profili (1_2) fissi al 100% corrispondenti a due differenti livelli di lumen output e profilo (4) con riconoscimento della mezzanotte con lumen output riferito al profilo 1. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato ed interfaccia USB dedicata) . A richiesta versioni Dali e 0_10V. Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema Lavinia in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

**Installazione**
Il proiettore è installabile su palo (anche con braccio), tramite innesto a testapalo singolo, doppio (ø60/76/102/120mm) o triplo (ø102/120mm) oppure ad applique. Versioni pali interrati e con piastra. Installazione su palo con bracci, in acciaio zincati a caldo e sottoposti a verniciatura liquida acrilica, tramite flangia ø102/120mm (per tutti i pali).

**Dimensioni (mm)**
617x333x175

**Colore**
Grigio (15)

**Peso (kg)**
8.30

**Montaggio**
ad applique | palo entrante dal fondo | a testapalo

**Informazioni di cablaggio**
L'attacco garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Il prodotto è alimentato da cavi provenienti da uno scatolino di precablaggio con morsettiera e fusibile da 6,3 A T, resistenza ai picchi di tensione della rete fino a 10KV (Varistore). La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione è garantita dal pressacavo PG M24x1,5 mm realizzato in materiale termoplastico, anello di spinta e gommino, raggiungendo in questo modo la classe II di isolamento.

Soddisfa EN60598-1 e relative note

IK08 IP66 960°C

03 CE A++

**Configurazione di prodotto: BL96+LED**
LED: Profile 01-04

**Caratteristiche del prodotto**

Flusso totale emesso [Lm]: 5719.43
Potenza totale [W]: 52.6
Efficienza luminosa (lm/W): 108.73
Life Time (L80) - Ta 25°C [h]: 100000
Life Time (L90) - Ta 25°C [h]: 61000
Numero di vani: 1

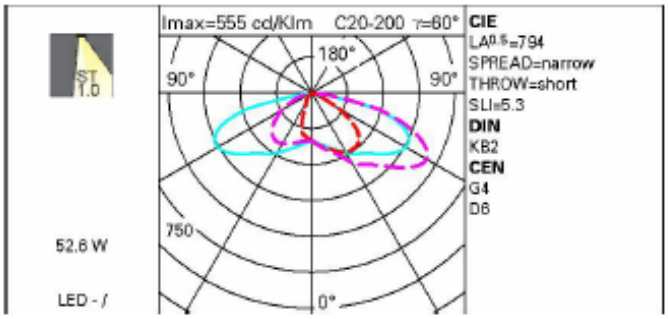
Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0
Flusso in emergenza [Lm]: /
Tensione [V]: -
Life Time (L80) - Ta 40°C [h]: 100000
Life Time (L90) - Ta 40°C [h]: 39000

**Caratteristiche del vano tipo 1**

Rendimento [%]: 100
Codice lampada: LED
Codice ZVEI: LED
Potenza nominale [W]: 45
Flusso nominale [Lm]: 5720
Intensità massima [cd]: /
Angolo di apertura [°]: 63° / 76°

Numero di lampade per vano: 1
Attacco: /
Perdite del trasformatore [W]: 7.6
Temperatura colore [K]: 4000
IRC: 70
Lunghezza d'onda [Nm]: /
Step MacAdam: <4

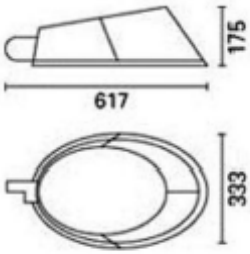
**Polare**



## Sistema Lavinia

**Design Massimiliano & Doriana Fuksas** **iGuzzini**

marzo 2015




### Sistema Lavinia

**codice**
BL99

**Descrizione tecnica**
Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G6), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposto a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Diffusore siliconato al corpo in vetro sodico calcico spessore 4mm. Vetro e cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili; l'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica grigia 60 Shore interposta tra i due elementi. Sulla cornice sono ricavate asole per il deflusso dell'acqua piovana. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Neutral White, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità led in laboratorio a gruppi di 12. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip . Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Driver con 4 profili di funzionamento differenti senza ausilio di controlli esterni, profili (1_2_3) fissi al 100% corrispondenti a tre differenti livelli di lumen output e profilo (4) con riconoscimento della mezzanotte con lumen output riferito al profilo 1. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato ed interfaccia USB dedicata) . A richiesta versioni Dali e 0_10V. Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema Lavinia in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

**Installazione**
Il proiettore è installabile su palo (anche con braccio), tramite innesto a testapalo singolo, doppio (ø60/76/102/120mm) o triplo (ø102/120mm) oppure ad applique. Versioni pali interrati e con piastra. Installazione su palo con bracci, in acciaio zincati a caldo e sottoposti a verniciatura liquida acrilica, tramite flangia ø102/120mm (per tutti i pali).

**Dimensioni (mm)**
617x333x175

**Colore**
Grigio (15)

**Peso (kg)**
8.30

**Montaggio**
ad applique | palo entrante dal fondo | a testapalo

**Informazioni di cablaggio**
L'attacco garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Il prodotto è alimentato da cavi provenienti da uno scatolino di precablaggio con morsettiera e fusibile da 6,3 A T, resistenza ai picchi di tensione della rete fino a 10KV (Varistore). La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione è garantita dal pressacavo PG M24x1,5 mm realizzato in materiale termoplastico, anello di spinta e gommino, raggiungendo in questo modo la classe II di isolamento.

Soddisfa EN60598-1 e relative note

IK08 IP66 960°C

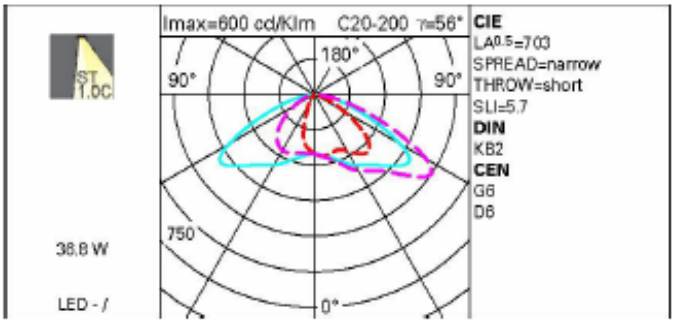
**Configurazione di prodotto: BL99+LED**
LED: Profile 01-04

**Caratteristiche del prodotto**

| | |
|---|---|
| Flusso totale emesso [Lm]: 3770 | Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0 |
| Potenza totale [W]: 36.8 | Flusso in emergenza [Lm]: / |
| Efficienza luminosa (lm/W): 102.45 | Tensione [V]: - |
| Life Time (L80) - Ta 25°C [h]: 100000 | Life Time (L80) - Ta 40°C [h]: 100000 |
| Life Time (L90) - Ta 25°C [h]: 70000 | Life Time (L90) - Ta 40°C [h]: 44000 |
| Numero di vani: 1 | |

**Caratteristiche del vano tipo 1**

Rendimento [%]: 100
Codice lampada: LED
Codice ZVEI: LED
Potenza nominale [W]: 31
Flusso nominale [Lm]: 3770
Intensità massima [cd]: /
Angolo di apertura [°]: 134° / 75°

Numero di lampade per vano: 1
Attacco: /
Perdite del trasformatore [W]: 5.8
Temperatura colore [K]: 4000
IRC: 70
Lunghezza d'onda [Nm]: /
Step MacAdam: <4

**Polare**