

**COMUNE DI CERVIA**  
**PIANO URBANISTICO DI ATTUAZIONE**  
**DI UN'AREA RESIDENZIALE**  
**LOCALITÀ MONTALETTO DI CERVIA**  
**VIA BOLLANA**

---

**COMMITTENTI:** ZAMAGNA ALBA FRANCA *Zamagna Alba Franca*  
nata a Cervia il 01/03/1951  
c.f.: ZMGLFR51C41C553L

ZAMAGNA ASSUNTA *Zamagna Assunta*  
nata a Cervia il 24/11/1957  
c.f.: ZMGSNT57S64C553Z

CICOGNANI ANNA *Cicognani Anna*  
nata a Cesena il 06/02/1930  
c.f.: CCGNNA30B46C573G

Il Progettista  
-Farneti Dott. Ing. Angelo-



Oggetto della tavola:

**Relazione I.P. e  
calcoli illuminotecnici**

Scala:

/

Tavola n.:

**P8**

Cervia,

**14 SET. 2018**

STUDIO TECNICO ING. ANGELO FARNETI: Viale G.Bovio, 68 - Cesena (Fc) - Tel.: 0547/29829;  
Fax: 0547 362746; e\_mail: studio.farneti@iol.it

PROPRIETÀ' RISERVATA: questo disegno non potrà essere riprodotto o reso noto a terzi senza la nostra autorizzazione; in caso contrario si agirà a termine di legge.

# **PROGETTO**

## **IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

### **PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO DI UN' AREA IN MONTALETTO DI CERVIA VIA BOLLANA**

#### **COMMITTENTI:**

##### **ZAMAGNA ALBA FRANCA**

nata a Cervia il 01/03/1951  
C.F. : ZMGLFR51C41C553L

##### **ZAMAGNA ASSUNTA**

nata a Cervia il 24/11/1957  
C.F. : ZMGSNT57S64C553Z

##### **CICOGNANI ANNA**

nata a Cesena il 06/02/1930  
C.F. : CCGNNA30B46C573G

**CESENA**

**IL TECNICO**

## RELAZIONE TECNICA

La seguente valutazione di impianto di pubblica illuminazione è riferita al piano integrato di intervento di un'area in Montaletto di Cervia Via Bollana.

### NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, saranno realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalla legge 186/68. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati saranno forniti di marcatura CE o altre marcature europee comparabili.

Gli stessi presenteranno caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione e saranno conformi alle norme di legge e ai regolamenti vigenti di uso generale, in particolare ai seguenti:

- D.Lgs. n°81 del 9 aprile 2008 "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.Lgs 03 Agosto 2009, n° 106 "Disposizioni integrative e correttive del D.Lgs n° 81/08";
- Decreto n°37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Legge della Regione Emilia-Romagna, n. 19 del 29 Settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico";
- Nuova Direttiva della Giunta della Regione Emilia-Romagna per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale n°19 del 29 Settembre 2003 recante norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;
- Prescrizioni comunali.
- Legge n°186 del 1° marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici (regola d'arte)";
- Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";

- Norma UNI EN 12665 “Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements” [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare I requisiti di illuminazione];
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI EN 13201-2 “Road lighting – Part 2: Performance requirements” [Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali];
- Norma UNI EN 13201-3 “Road lighting – Part 3: Calculation of performance” [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni];
- Norma UNI EN 13201-4 “Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance” [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche];
- Norma UNI EN 13032-2 “Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places” [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni];

In particolare l'impianto elettrico di illuminazione è stato progettato e dovrà essere costruito in conformità

alle seguenti norme CEI:

- Norma CEI 17-5 “Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V”.
- Norma CEI EN 60439-1(CEI 17-13/1): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo
- Norma CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- Norma CEI EN 60439-3 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)

- Norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiegate per cantiere (ASC)
- Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V".
- Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V".
- Norma CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio".
- Norma CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati".
- Norma CEI 20-32 "Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione non superiore a 1 kV".
- Norma CEI 20-37 "Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione".
- Guida CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".
- Norma CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori".
- Norma CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari".
- Norma CEI 23-25 "Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali".
- Norma CEI 23-29 "Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati".
- Norma CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove".
- Norma CEI 34-23 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale".
- Norma CEI 64-8 ultima edizione: "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua".
- Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- CEI UNEL 35023 1970: "Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4 - Cadute di tensione".

## **LINEE DI ALIMENTAZIONE**

Le linee di alimentazione dorsale degli impianti, previste per la posa interrata, sono previste realizzate con cavi del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo FG70-0.6-1KV, rispondenti alle norme CEI 20-13 e CEI 20-22.

La sezione minima ammessa per le linee di alimentazione in cavidotto è pari a  $6 \text{ mm}^2$  o comunque dimensionata secondo i calcoli ottenuti in sede progettuale e in maniera tale che la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica e qualunque altro punto dell'impianti non superi il 3% della tensione nominale.

Le linee di derivazione dell'alimentazione ai punti luce saranno dello stesso tipo indicato per le dorsali, di sezione minima pari a  $2,5 \text{ mm}^2$ .

Il dimensionamento delle linee in cavo e delle tubazioni per la posa interrata delle stesse, deve essere riportato nello schema planimetrico di progetto.

Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno posati nello stesso tubo.

I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre 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 nastro colorato su ciascun cavo all'interno dei pozzetti di giunzione.

Le giunzioni delle linee dorsali dovranno essere presenti esclusivamente in pozzetto o in morsettiera e dovranno essere costruite in maniera perfetta per il ripristino del doppio grado di isolamento dei conduttori.

Per giunzioni in pozzetto, queste dovranno essere realizzate con morsetto a pressione tipo C crimpato con pinza oleodinamica provvista delle matrici adeguate alle sezioni del cavo, rivestita con nastro isolante in PVC con almeno due passate, successivamente con almeno 3-4 passate di nastro autoagglomerante e come finitura nuovamente con due passate di nastro in PVC. A completamento ricoprire la giunzione con resina epossidica tipo 3M. Le giunzioni saranno realizzate in forma stellare, con i conduttori ben distanziati tra loro. A lavoro finito la giunzione dovrà risultare meccanicamente salda, non dovrà essere evidente la forma del morsetto utilizzato per la connessione, con i cavi ben distanziati tra di loro e mai affiancati.

In ogni caso le giunte dovranno essere rispondenti alle norme vigenti.

## **CAVIDOTTI**

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

Gli impianti, in base a requisiti di sicurezza, estetici e funzionali, presenteranno una rete di distribuzione realizzata in cavidotto interrato dedicato. Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee saranno realizzate esclusivamente con tubo flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla norma CEI 23-46, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'ideale accoppiamento, avente diametro nominale:

- 110 ÷ 125 mm per la posa delle linee della dorsale di alimentazione;
- 60 ÷ 80 mm per la posa della linea di derivazione dai pozzetti ai punti luce.

I cavidotti saranno protetti inglobandole inferiormente, lateralmente e superiormente in un cassonetto di sabbia fine per almeno 20 cm (se la profondità non risultasse inferiore a 80 cm) o in un cassonetto in calcestruzzo. Al di sopra dovrà essere stesa, all'interno dello scavo, la bandella segnaletica recante la dicitura "cavi elettrici".

Negli attraversamenti stradali prevedere sempre la posa di un doppio tubo corrugato.

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

- cm 60 estradosso tubo per la posa su marciapiedi,
- cm 80 estradosso tubo su strada, banchina stradale e su aree verdi.
- cm 100 estradosso tubo negli attraversamenti stradali;

## **POZZETTI E CHIUSINI**

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo senza fondo per il drenaggio delle acque di possibile infiltrazione; devono essere posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di 10 cm.

I pozzetti devono essere dotati di chiusini con carrabilità minima B250 per aree ciclopedonali e carrabilità D400 su banchine ed aree veicolari.

Le dimensioni dei pozzetti devono avere di norma le seguenti misure interne:

- pozzetto 40 x 40 x 70 cm per posa corrente del cavidotto;
- pozzetto 60 x 60 x 70 cm per i due pozzetti di uscita dal quadro elettrico;

Tutti i chiusini riporteranno i seguenti dati in materia indelebile, durevole e visibile:

- marcatura UNI EN 124;
- nome o marchio di identificazione del costruttore;
- marchio o ente di certificazione;
- marcatura aggiuntiva con dicitura "ILLUMINAZIONE PUBBLICA".

Non sono ammessi chiusini in cls.

I pozzetti di derivazione saranno di norma collocati davanti al palo, ben allineati, con la battuta del chiusino sul telaio perfettamente combaciante per non creare rumorosità indesiderate. Non saranno ammessi pozzetti di derivazione in carreggiata stradale, all'interno di box auto di parcheggi e comunque in tutte quelle posizioni che possano impedire la regolare manutenzione.

Il cavidotto non potrà mai entrare nel pozzetto dal fondo dello stesso, ma solo lateralmente e ben stuccato con malta cementizia.

## **PALI DI SOSTEGNO**

I pali di sostegno saranno conformi alla norma europea UNI EN 40 e riportanti il marchio CE.

I pali saranno dritti, conici o rastremati, in acciaio tipo FE 360-B o FE 430 – S275JR (UNI EN 10025), zincati a caldo secondo le norme CEI 7-6 Fascicolo 239 e UNI EN 40 o UNI ISO 1461, ottenuti mediante trafilatura a caldo e ricavati da tubo (ERW) a sezione circolare.

Saranno del tipo ad infissione, preferibilmente privi di sbraccio e protetti alla base contro la corrosione mediante l'applicazione di una fasciatura con guaina termorestringente della lunghezza di almeno 400 mm, applicata nella mezzeria dell'incastro nella fondazione.

## **BASAMENTI**

L'ancoraggio dei pali sarà realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione, nell'esecuzione dei quali dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e i dimensionamenti in accordo alle caratteristiche del terreno, dei sostegni da installare, del carico e sovraccarico e delle condizioni di vento ed atmosferiche. Gli scavi saranno realizzati con misure adeguate alle dimensioni dei rispettivi blocchi di fondazione.



I plinti di fondazione da utilizzare per la stabilità dei pali saranno realizzati mediante getto di calcestruzzo non armato (a meno di particolari prescrizioni definite in corso d'opera), ottenendo dei blocchi monolitici entro i quali i pali saranno alloggiati e successivamente piombati e bloccati.

I basamenti di fondazione saranno a figura geometrica regolare e dimensioni tali da garantire la sicura tenuta del palo, secondo le indicazioni dei produttori e comunque non saranno inferiori alle seguenti dimensioni minime:

- pali superiori a hft 4 m, fino a hft 6 m: dim. 70 x 70 x 80(h) cm;
- pali superiori a hft 6 m, fino a hft 9 m: dim. 80 x 80 x 100(h) cm.

La parte superiore dei basamenti di fondazione, su marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a giorno, ben levigata e squadrata, salvo diverse disposizioni impartite dall'Amm.ne Comunale. I chiusini dei pozzetti saranno comunque posti a livello del suolo in modo da risultare accessibili e tale da non creare insidie di sorta. I pozzetti non devono essere contenuti all'interno dei basamenti.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al basamento e il basamento di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione del corpo illuminante, sarà realizzata mediante tubo in PVC flessibile del diametro interno di 60÷80 mm ed a profondità da concordare; tale raccordo avrà leggera pendenza verso il palo.

## **ARMADI E QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici saranno contenuti in armadi completamente chiusi, realizzati in SMC (vetroresina) a doppio isolamento, autoestinguento, con resistenza meccanica secondo norme DIN VDE 0660 parte 503 ed IEC 60439-5, muniti di sportello anteriore cieco con serratura unificata per il comparto ENEL cifra 12 e per il quadro di comando cifra 21.

Gli armadi saranno sopraelevati da terra per almeno 20 cm mediante basamenti in calcestruzzo. Nel basamento sarà 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 di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango, ben percorribile.

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.

Le tubazioni interrate entranti nelle carpenteria saranno sigillate mediante schiuma poliuretana al fine di prevenire la formazione di condensa interna una volta ultimato il cablaggio dell'impianto.

I quadri elettrici saranno costruiti e verificati in conformità alla norma CEI EN 61439 e alla norma CEI 23-51.

Saranno realizzati in materiale termoplastico con sistema modulare in classe II e dovranno possedere un grado di protezione non inferiore a IP55, secondo la Norma CEI EN 60259; tenuta all'impatto minimo 20 J secondo CEI EN 60439-5. A sportelli aperti le parti interne del quadro avranno grado di protezione almeno IP20.

Gli involucri saranno marcati internamente in modo chiaro ed indelebile su apposita targhetta identificativa l'anno di fabbricazione, la denominazione del modello, il nome o marchio del costruttore, il numero di serie, marcatura CE, il grado di protezione IP e l'isolamento.

Internamente agli involucri dei quadri sarà posizionata una busta porta documenti contenente:

- dichiarazione di conformità;
- rapporto di prova;
- schema elettrico unifilare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti;
- caratteristiche tecniche componenti;
- manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- targa di avviso riportante la scritta "LAVORI IN CORSO – NON EFFETTUARE MANOVRE".

I quadri di comando saranno ubicati in posizioni centrali al fine di avere più linee radiali partenti dallo stesso per un migliore sezionamento degli impianti.

Le apparecchiature contenute saranno montate e cablate secondo quanto previsto dalle relative normative in vigore e tenendo conto di determinati requisiti tecnici, quali:

- sollecitazioni meccaniche e termiche;
- scelta di apparecchi incorporati in virtù del comportamento termico e del potere di interruzione;
- soluzioni che consentano di rispettare i limiti di sovratemperatura;
- caratteristiche nominali del quadro.

Le apparecchiature saranno raggruppate nei singoli elementi della struttura costituente il quadro elettrico secondo un nesso logico corrispondente agli schemi elettrici (o schemi a blocchi) indicati in fase di progettazione esecutiva.

I collegamenti ausiliari e di potenza saranno eseguiti in corda di rame flessibile od in sbarre di rame isolate con sezione adeguata alla portata massima nominale degli interruttori relativi. I supporti dovranno essere previsti per sopportare la massima corrente di picco verificabile. Le morsettiere dovranno essere ampiamente dimensionate, raccolte nel quadro, ad una altezza tale da consentire una comoda ed ordinata introduzione dei cavi esterni ed un razionale allacciamento e dovranno essere numerate con rispondenza agli schemi. Tutti i terminali di qualsiasi conduttore (ausiliari o di potenza) dovranno essere chiaramente contraddistinti da testafili numerati con corrispondenza allo schema funzionale.







Tutti i quadri elettrici saranno provvisti di:

- sezionatore generale a monte: interruttore generale onnipolare magnetotermico con potere di interruzione idoneo adatto alla protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, da posizionare all'ingresso dei cavi in uscita dal contatore di energia;
- strumento di misura multifunzione;
- un interruttore differenziale regolabile autoripristinante per ogni linea partente:  
interruttore differenziale generale di tipo A con sensibilità regolabile in tempo e corrente, con toroide separato da collegare al sezionatore generale;
- interruttori magnetotermici unipolari posti su ogni fase in uscita;
- contattori occorrenti;
- comandi per manuale-automatico;
- orologio astronomico con regolazione ora legale automatica;
- etichette serigrafate con le indicazioni occorrenti.

Il grado di protezione degli interruttori non potrà essere inferiore a 6 kA. Gli interruttori differenziali dovranno essere del tipo regolabile ed autoripristinanti, di norma tarati a 500 mA.

## APPARECCHI ILLUMINANTI

Le sorgenti luminose saranno del tipo a moduli LED ed in particolare ITALO 1 ed ECORAYS TP della ditta AEC ILLUMINAZIONE SRL.

<b>ITALO 1</b>	
<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI</b>	
<b>Applicazioni</b>	Illuminazione stradale.
<b>Gruppo ottico</b>	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. OP-DX / SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana. STA / STA1: Ottica asimmetrica per categorie V e P. Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione)   CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
<b>IPEA</b>	≥ A++ in accordo al DM 13/12/2013 (C.A.M.)
<b>Classe di isolamento</b>	II, I
<b>Grado di protezione</b>	IP66   IK09 Totale
<b>Moduli LED</b>	Gruppo ottico rimovibile in campo
<b>Inclinazione</b>	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°   Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°
<b>Dimensioni</b>	Vedere disegno.
<b>Peso</b>	max 6.8 kg
<b>Superficie esposta</b>	Laterale: 0.05m <sup>2</sup> – Pianta: 0.18m <sup>2</sup>   SCx:0.04m <sup>2</sup>
<b>Montaggio</b>	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm + Ø60mm (in opzione)   Ø60mm + Ø76mm (in opzione)
<b>Cablaggio</b>	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
<b>Temp. di esercizio</b>	-40°C / +50°C
<b>Temp. di stoccaggio</b>	-40°C / +80°C
<b>Norme di riferimento</b>	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
      	
<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE</b>	
<b>Alimentazione</b>	220+240V 50/60Hz <i>(Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)</i>
<b>Corrente LED</b>	525mA , 700mA
<b>Fattore di potenza</b>	>0,9 (a pieno carico, PLM) >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
<b>Sezionatore</b>	Incluso, con ferma cavo integrato
<b>Connessione rete</b>	Per cavi sezione max. 4mm <sup>2</sup>
<b>Dispositivo di protezione surge</b>	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
<b>Sistema di controllo (opzioni)</b>	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. PLM: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde convogliate. WL: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde radio.
<b>Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)</b>	≥100.000hr L90B10 ≥100.000hr L90, TM-21

Sistema di alimentazione : “DA (DIM-AUTO)”- Alimentatore programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso, senza l'uso di comandi esterni, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo la corrente nelle ore centrali della notte, quando è richiesto un livello di illuminazione inferiore.

Profilo di riduzione adattabile automaticamente alla durata variabile del periodo notturno durante l'anno.

## **IMPIANTO DI DISPERSIONE A TERRA**

L'impianto di terra non si rende necessario in quanto tutto l' impianto all'interno del nuovo comparto sarà costruito in classe II.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Il contatto indiretto avviene con una massa in tensione a seguito di un guasto di isolamento.

Per l'impianto in oggetto la protezione contro i contatti indiretti verrà effettuata mediante l'uso di componenti (Corpi illuminanti, cavi, morsettiere, organi di sezionamento e comando) di Classe II.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione e devono essere poste entro involucri tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X od IPXXB.

I gradi di protezione IPXXB e IPXXD significano che, rispettivamente, il dito di prova oppure il filo di prova del diametro di 1mm non possano toccare parti in tensione: questo in accordo con la seconda edizione della Norma CEI 70-1.

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti.

Quando sia necessario aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure

b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure

c) se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Essi devono in ogni caso essere impiegati unitamente alle misure di protezione totale sopra descritte.

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 minimo.

Lo sfiocciamento dei cavi dovrà essere realizzato all'interno del componente di classe II.

## **CONDUTTURE ELETTRICHE**

Per conduttura (elettrica) si intende l'insieme dei conduttori e degli elementi che assicurano l'isolamento, il supporto e la protezione meccanica.

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

FG7R 0.6/1kV: cavo unipolare, isolato in gomma G7 con guaina in PVC, a norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II, CEI 20-37.1 e UNEL 35375.

I cavi unipolari con guaina a tensione 0.6/1kV hanno la guaina di colore grigio e l'anima è di solito di colore nero. Se questi cavi sono usati come conduttori di neutro devono essere contrassegnati con nastri di colore blu chiaro all'estremità e nei pozzetti rompitratta. La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase ma è buona norma contrassegnare i conduttori di ciascuna fase con un colore differente, ad esclusione del blu chiaro.

La sezione di un cavo è stata valutata in base al valore della sua portata  $I_z$ , della corrente di impiego  $I_b$  del circuito e della sua lunghezza per limitare la caduta di tensione.

Calcolata la corrente di impiego  $I_b$  viene scelto un cavo di portata  $I_z \leq I_b$ . La corrente  $I_n$  dell'interruttore di

protezione è scelta non inferiore alla corrente  $I_b$  e non superiore alla portata  $I_z$ , secondo la relazione:  $I_b \leq I_n \leq I_z$ . Inoltre la sezione del cavo deve essere tale da contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi.

La portata  $I_z$  di un cavo è il più elevato valore di corrente che a regime termico il cavo può condurre, in determinate condizioni di installazione, senza superare la massima temperatura di servizio, caratteristica del tipo di isolante.

Le portate dei cavi interrati sono state calcolate sulla base delle indicazioni contenute nella norma CEIUNEL 35026. Il flusso luminoso di una lampada diminuisce con la tensione, specialmente nel caso di lampade a scarica.

Occorre pertanto contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi, stabiliti dalla norma CEI 64-8 alla sezione 714 nella misura del 5% rispetto alla tensione nominale dell'impianto.

## **PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO**

La corrente di sovraccarico è una corrente superiore alla portata  $I_z$  del cavo che si stabilisce in un circuito elettricamente sano.

Gli apparecchi di illuminazione possono dar luogo a correnti elevate solo in caso di guasto (cortocircuito) sicché non sarebbe necessario proteggere i circuiti luce contro il sovraccarico.

Si è tuttavia scelto di ricorrere ugualmente a questo tipo di protezione allo scopo di ottenere una maggiore sicurezza e prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta contro il cortocircuito. Infatti, in mancanza della protezione contro il sovraccarico, il dispositivo di protezione contro il cortocircuito potrebbe non essere in grado di proteggere una linea di notevole lunghezza per un cortocircuito in fondo alla medesima.

Per la protezione contro il sovraccarico occorre scegliere un interruttore automatico con una corrente nominale  $I_n \leq I_z$ .

## **PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO**

L'interruttore automatico idoneo per la protezione contro il sovraccarico garantisce anche la protezione contro il cortocircuito purché abbia un idoneo potere di interruzione  $I_{cu}$ , almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta  $I_{cp}$  nel punto di installazione. Le derivazioni agli apparecchi di illuminazione, anche se di sezione inferiore a quella della linea dorsale, saranno comunque protette dall'interruttore di linea.

## CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

### Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016

Per comodità di interpretazione e lettura del presente documento, si riporta in Figura 1 un estratto del Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016. Tale prospetto consente, noto il tipo di strada, di determinare la Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammassi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792<sup>104</sup>.

2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3) Vedere punto 6.3.

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

**Figura 1 - Estratto dal Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016**



## Tabelle prestazionali dalla norma UNI EN 13201-2:2016

Nella Figura 3, nella Figura 4 e nella Figura 5 si riportano i prospetti 1, 2 e 3 della norma UNI 13201- 2:2016, contenenti le prestazioni illuminotecniche corrispondenti alle Categorie illuminotecniche della serie M (basate sulla luminanza), della serie C (basate sull'illuminamento e relative alle zone di conflitto) e della serie P (basate sull'illuminamento e relative alle zone pedonali).

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato	Asciutto	Asciutto	
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] cd x m <sup>2</sup>	$U_0$ [minima]	$U_1^{a)}$ [minima]	$U_{eq}^{b)}$ [minima]	$r_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale ( $U_1$ ) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna  $r_{T1}$  sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

**Figura 3 – Categorie illuminotecniche M e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2**

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	$U_0$ [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

**Figura 4 – Categorie illuminotecniche C e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}$ <sup>a)</sup> [minimo mantenuto] lx	$E_{min}$ [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di  $\bar{E}$  indicato per la categoria.

**Figura 5 – Categorie illuminotecniche P e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2**

## CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO

Rispettando come richiesto dalla L. R. n. 19 del 29 settembre 2003 – "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico" e dalla DIR. di G. R. n. 1732 del 12 novembre 2015 – "TERZA direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico, si vanno ad introdurre in base alla tipologia della strada le categorie illuminotecniche indicate.

I parametri di riferimento per le categorie sopra indicate (es. L, U<sub>0</sub>, U<sub>l</sub>, ecc.) sono riportati nella Norma EN 13201-2 precedentemente elencate.

- a) tipo di strada: "F";
- b) descrizione del tipo della strada: "Strade locali urbane";
- c) categoria illuminotecnica di riferimento: M4;

Per la categoria di riferimento, ai sensi della UNI EN 13201-2, sono stati definiti i seguenti requisiti prestazionali :

Categoria Illuminotecnica M4:

- a) luminanza minima mantenuta (L): 0,75 cd/m<sup>2</sup>
- b) uniformità minima generale (U<sub>0</sub>): 0,4
- c) uniformità minima longitudinale (U<sub>l</sub>): 0,6
- d) indice di abbagliamento debilitante massimo (f<sub>TI</sub>): 15%
- e) illuminazione di contiguità minima (R<sub>EI</sub>): 0,3

Per i parcheggi, la zona pedonale si è considerata la Tabella 16 di seguito riportata, dove si può effettuare una comparazione delle categorie illuminotecniche tra aree contigue ed adiacenti, tenendo conto che comunque non è consigliabile per zone adiacenti, una differenza di categoria illuminotecnica maggiore di 2.

Tab.16 Comparazione di categorie illuminotecniche per zone

Livelli di prestazione visiva e di progetto									
Categoria		M1	M2	M3	M4	M5	M6		
Categoria	C0	C1	C2	C3	C4	C5			
Categoria				P1	P2	P3	P4	P5	P6

**Categoria M:** 6 classi, che definiscono la luminanza per soddisfare esigenze di traffico motorizzato.

**Categoria C:** 6 classi, che definiscono gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali, ecc.

**Categoria P:** 6 classi, che definiscono gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi ecc.

Il parcheggio e il percorso ciclo/pedonale sono stati classificati con una categoria P2:

- a) Illuminamento orizzontale (E. medio): 10,0 lux
- b) Illuminamento orizzontale (E. minimo): 2,0 lux

Le aree verdi sono state classificate con una categoria P3:

- a) Illuminamento orizzontale (E. medio): 7,5 lux
- b) Illuminamento orizzontale (E. minimo): 1,5 lux

## **CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO**

Trattandosi di una valutazione tecnica di una futura area residenziale risulta ad oggi molto complicato effettuare una valutazione dei rischi accurata in quanto non si hanno a disposizione tutti gli strumenti necessari per eseguirla.

Tuttavia, essendo una strada che si collega con Via Bollana ( S.S. n. 71 bis ) si ritiene opportuno mantenere una classificazione di progetto pari a quella di ingresso M4 per non creare una zona di conflitto nel tratto in esame dovuto ad una variazione di intensità luminosa.

Anche per quanto riguarda le zone adiacenti ( parcheggio e percorso ciclo/pedonale ) ed aree verdi si è considerata la medesima categoria di ingresso P2, P3.

## **CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO**

Si possono distinguere due categorie di esercizio dovute esclusivamente al calo del flusso veicolare e pedonale nelle ore notturne centrali.

Per questo motivo si predisporrà un sistema di dimmerazione automatico che permetterà di scendere di una categoria illuminotecnica in entrambe le valutazioni fatte per la nuova strada e le zone adiacenti ( parcheggio, pista ciclo/pedonale e aree verdi ).

Ai sensi della UNI EN 13201-2, sono stati definiti i seguenti requisiti prestazionali :

Categoria Illuminotecnica M4 per la prima fascia :

- a) luminanza minima mantenuta (L): 0,75 cd/m<sup>2</sup>
- b) uniformità minima generale (U<sub>0</sub>): 0,4
- c) uniformità minima longitudinale (U<sub>l</sub>): 0,6
- d) indice di abbagliamento debilitante massimo (f<sub>TI</sub>): 15%
- e) illuminazione di contiguità minima (R<sub>EI</sub>): 0,3

Categoria Illuminotecnica M5 per la seconda fascia :

- a) luminanza minima mantenuta (L): 0,5 cd/m<sup>2</sup>
- b) uniformità minima generale (U<sub>0</sub>): 0,35
- c) uniformità minima longitudinale (U<sub>l</sub>): 0,4
- d) indice di abbagliamento debilitante massimo (f<sub>TI</sub>): 15%
- e) illuminazione di contiguità minima (R<sub>EI</sub>): 0,3

Ai sensi della UNI EN 13201-2, sono stati definiti i seguenti requisiti prestazionali di emissione per il parcheggio e per il percorso ciclo/pedonale.

Categoria Illuminotecnica P2 per la prima fascia :

- a) Illuminamento orizzontale (E. medio): 10,0 lux
- b) Illuminamento orizzontale (E. minimo): 2,0 lux

Categoria Illuminotecnica P3 per la seconda fascia :

- a) Illuminamento orizzontale (E. medio): 7,5 lux
- b) Illuminamento orizzontale (E. minimo): 1,5 lux

Ai sensi della UNI EN 13201-2, sono stati definiti i seguenti requisiti prestazionali di emissione per le aree verdi.

Categoria Illuminotecnica P3 per la prima fascia :

- a) Illuminamento orizzontale (E. medio): 7,5 lux
- b) Illuminamento orizzontale (E. minimo): 1,5 lux

Categoria Illuminotecnica P4 per la seconda fascia :

- a) Illuminamento orizzontale (E. medio): 5,0 lux
- b) Illuminamento orizzontale (E. minimo): 1,0 lux

## IPEI E PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO

L'indice di efficienza energetica che garantisce determinate prestazioni minime per gli impianti è l'IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) ed è relativo ad un parametro, lo SLEEC (Street light Energy Efficiency Criteria) che in sostanza indica il rapporto tra la potenza impiegata per unità di superficie ed il valore illuminotecnico raggiunto.

In particolare, l'indice IPEI è definito dal rapporto tra lo SLEEC (S) dell'impianto [espresso in luminanza o illuminamento a seconda dell'ambito da considerare] e il relativo SLEEC di riferimento, moltiplicato un fattore correttivo  $K_{inst}$  che consente di premiare le soluzioni progettuali che permettono le installazioni con maggiore interdistanza.

Il risultato che si ottiene è una valutazione della prestazione energetica dell'impianto in riferimento all'apparecchio installato e alle condizioni al contorno (es. la larghezza delle strada, l'interasse ecc) e pertanto rappresenta un valido strumento di confronto tra diverse soluzioni progettuali in funzione della corretta illuminazione richiesta dalle norme tecniche di riferimento.

Le formule dell'IPEI sono :

$$IPEI = \frac{SL}{SL_R} \cdot k_{inst}$$

(in luminanza)  
per ambiti stradali

$$IPEI = \frac{SE}{SE_R} \cdot k_{inst}$$

(in illuminamento)  
per gli altri ambiti

Gli intervalli IPEI a cui fare riferimento per definirne la classe di appartenenza sono indicati nella seguente Tabella 1.

Tab.1: Classi ed intervalli IPEI

Classe IPEI	IPEI
A <sup>++</sup>	IPEI < 0,75
A <sup>+</sup>	0,75 ≤ IPEI < 0,82
A	0,82 ≤ IPEI < 0,91
B	0,91 ≤ IPEI < 1,09
C	1,09 ≤ IPEI < 1,35
D	1,35 ≤ IPEI < 1,79
E	1,79 ≤ IPEI < 2,63
F	2,63 ≤ IPEI < 3,10
G	3,10 ≤ IPEI

Lo SLEEC in luminanza (SL) è espresso dalla formula:

$$SL = \frac{P_{app}}{L_m \cdot i_{ref} \cdot l_{media}} = \left[ \frac{W}{cd/m^2 \cdot m^2} \right]$$

Lo SLEEC in illuminamento (SE) è espresso dalla formula:

$$SE = \frac{P_{app}}{E_m \cdot i_{ref} \cdot l_{media}} = \left[ \frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$$

dove:

**P<sub>app</sub>** (W) = Potenza reale assorbita dall'apparecchio, intesa come somma delle potenze assorbite dalla sorgente e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore /reattore, condensatore, ecc.).

Tale potenza può venire espressa come Psorgente/ηb in cui Psorgente è la potenza nominale della sorgente e ηb è il rendimento dell'alimentatore.

**L<sub>m</sub>** (cd/mq) = Luminanza media mantenuta, risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato.

**E<sub>m</sub>** (lux) = Illuminamento medio mantenuto risultante dal calcolo illuminotecnica.

**l<sub>media</sub>** (m) Larghezza media della carreggiata o della zona illuminata.



$i_{rif}$  (m) Interdistanza di riferimento in un impianto di pubblica illuminazione fra un punto luce e l'altro.

Nota: Nel caso in cui, per il calcolo in illuminamento, non sia possibile riferirsi ad una tipologia di installazione con file omogenee di apparecchi di illuminazione, è possibile calcolare il valore SE nel modo seguente:

$$SE = \frac{P_{app}}{E_{ref} \cdot S_{media}} =$$

dove:

$S_{media}$  è l'area media illuminata da ciascun apparecchio di illuminazione. Nel caso di più apparecchi insistenti sulla stessa area, occorre dividere quest'area per il numero di apparecchi presenti al fine di ottenere l'area media illuminata teorica.

I valori dello SLEEC di riferimento sono:

- in luminanza (SLR), quelli riportati nella seguente Tabella 2 in relazione alla categoria illuminotecnica di progetto prevista secondo l'Allegato F e la Norma UNI EN 13201 e s.m.i.

Tab.2: SLEEC di riferimento SLR per ambiti stradali

Illuminazione stradale	
Categoria illuminotecnica	SL <sub>r</sub> $\left[ \frac{W}{cd/m^2 \cdot m^2} \right]$
M1	0,49
M2	0,51
M3	0,55
M4	0,58
M5	0,60
M6	0,65

- in illuminamento (SER), quelli riportati nelle seguenti Tabelle 3 e 4 in relazione alla categoria illuminotecnica di progetto prevista secondo l'Allegato F e la Norma UNI EN 13201 e s.m.i.

Tab.3 SLEEC di riferimento SER per l'illuminazione di intersezioni e centri storici

Illuminazione di intersezioni e centri storici	
Categoria illuminotecnica	$SE_{0,1} \left[ \frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$
C0	0,033
C1	0,035
C2	0,037
C3	0,039
C4	0,042
C5	0,044

Tab.4 SLEEC di riferimento SER per l'illuminazione di marciapiedi, percorsi ciclopedonali, parcheggi

Illuminazione di marciapiedi, percorsi ciclopedonali, parcheggi	
Categoria illuminotecnica	$SE_{0,1} \left[ \frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$
P1	0,07
P2	0,08
P3	0,09
P4	0,11
P5	0,14
P6	0,17
P7	0,21

## CALCOLO IPEI SEZ. A-A e SEZ. B-B

Tipo strada (PUT): F

Descrizione tipo strada: strade locali urbane

Categoria illuminotecnica: M4

Luminanza di riferimento: 0,75 cd/mq

Tipo apparecchio: ITALO 1 0F3 STW 4,5-4M

Sorgente: LED

Flusso Modulo LED: 9030 lm

Potenza apparecchio reale: 75,0 W

IPEA: in classe A++

I parametri derivanti dal calcolo illuminotecnico sono:

interdistanza 30 m, altezza delle sorgenti 8 m, larghezza carreggiata 7,0 m

$L_m = 0,85 \text{ cd/mq}$

$U_0 = 0,53$

$U_I = 0,71$

$TI = 12\%$

$SR = 0,95$

$K_{inst} = 0.524 + (0,85 / (0,75 \times 2.1)) = 1,06$

$SE = 75,0 / (0,85 \times 30 \times 7,0) = 0,42$

SER = 0,58 (da Tabella 2, per categoria M4)

$IPEI = (0,42 / 0,58) \times 1,06 = 0,77 \text{ in classe A+}$

## CALCOLO IPEI SEZ. C-C

Tipo strada (PUT): F

Descrizione tipo strada: strade locali urbane

Categoria illuminotecnica: M4

Luminanza di riferimento: 0,75 cd/mq

Tipo apparecchio: ITALO 1 0F3 STW 4,5-3M

Sorgente: LED

Flusso Modulo LED: 6790 lm

Potenza apparecchio reale: 58,0 W

IPEA: in classe A++

I parametri derivanti dal calcolo illuminotecnico sono:

interdistanza 30 m, altezza delle sorgenti 8 m, larghezza carreggiata 7,0 m

$L_m = 0,81$  cd/mq

$U_0 = 0,65$

$U_I = 0,84$

$T_I = 10\%$

$S_R = 0,73$

$K_{inst} = 0,524 + (0,81 / (0,75 \times 2,1)) = 1,04$

$SE = 58,0 / (0,81 \times 30 \times 7,0) = 0,34$

$SER = 0,58$  (da Tabella 2, per categoria M4)

$IPEI = (0,34 / 0,58) \times 1,04 = 0,61$  in **classe A++**

## CALCOLO IPEI ZONA PARCHEGGIO 1

Tipo strada (PUT): aree contigue ed adiacenti a strada di tipo F

Descrizione tipo strada: parcheggio

Categoria illuminotecnica: P2

Luminanza di riferimento: 10 lux

Tipo apparecchio: ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-4M

Sorgente: LED

Flusso Modulo LED: 6510 lm

Potenza apparecchio reale: 57,0 W

IPEA: in classe A++

I parametri derivanti dal calcolo illuminotecnico sono:

$$S_{media} = 258,73 \text{ m}^2$$

$$E_m = 11,4 \text{ lux}$$

$$K_{inst} = 0,524 + (11,4 / (10,0 \times 2,1)) = 1,07$$

$$SE = 57,0 / (11,4 \times 258,73) = 0,02$$

SLR = 0,08 (da Tabella 4, per categoria P2)

$$IPEI = (0,02 / 0,08) \times 1,07 = 0,27 \text{ in classe A++}$$

## CALCOLO IPEI ZONA PARCHEGGIO 2

Tipo strada (PUT): aree contigue ed adiacenti a strada di tipo F

Descrizione tipo strada: parcheggio

Categoria illuminotecnica: P2

Luminanza di riferimento: 10 lux

Tipo apparecchio: ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-2M

Sorgente: LED

Flusso Modulo LED: 3290 lm

Potenza apparecchio reale: 31,0 W

IPEA: in classe A++

I parametri derivanti dal calcolo illuminotecnico sono:

$$S_{media} = 123,47 \text{ m}^2$$

$$E_m = 12,2 \text{ lux}$$

$$K_{inst} = 0,524 + (12,2 / (10,0 \times 2,1)) = 1,10$$

$$SE = 31,0 / (12,2 \times 123,47) = 0,02$$

SLR = 0,08 (da Tabella 4, per categoria P2)

$$IPEI = (0,02 / 0,08) \times 1,10 = 0,28 \text{ in classe A++}$$

### CALCOLO IPEI ZONA PARCHEGGIO 3

Tipo strada (PUT): aree contigue ed adiacenti a strada di tipo F

Descrizione tipo strada: parcheggio

Categoria illuminotecnica: P2

Luminanza di riferimento: 10 lux

Tipo apparecchio: ITALO 1 0F2H1 STU-M 4.5-3M

Sorgente: LED

Flusso Modulo LED: 4930 lm

Potenza apparecchio reale: 44,5 W

IPEA: in classe A++

I parametri derivanti dal calcolo illuminotecnico sono:

$$S_{media} = 228,42 \text{ m}^2$$

$$E_m = 10,6 \text{ lux}$$

$$K_{inst} = 0,524 + (10,6 / (10,0 \times 2,1)) = 1,03$$

$$SE = 44,5 / (10,6 \times 228,42) = 0,02$$

$$SLR = 0,08 \text{ (da Tabella 4, per categoria P2)}$$

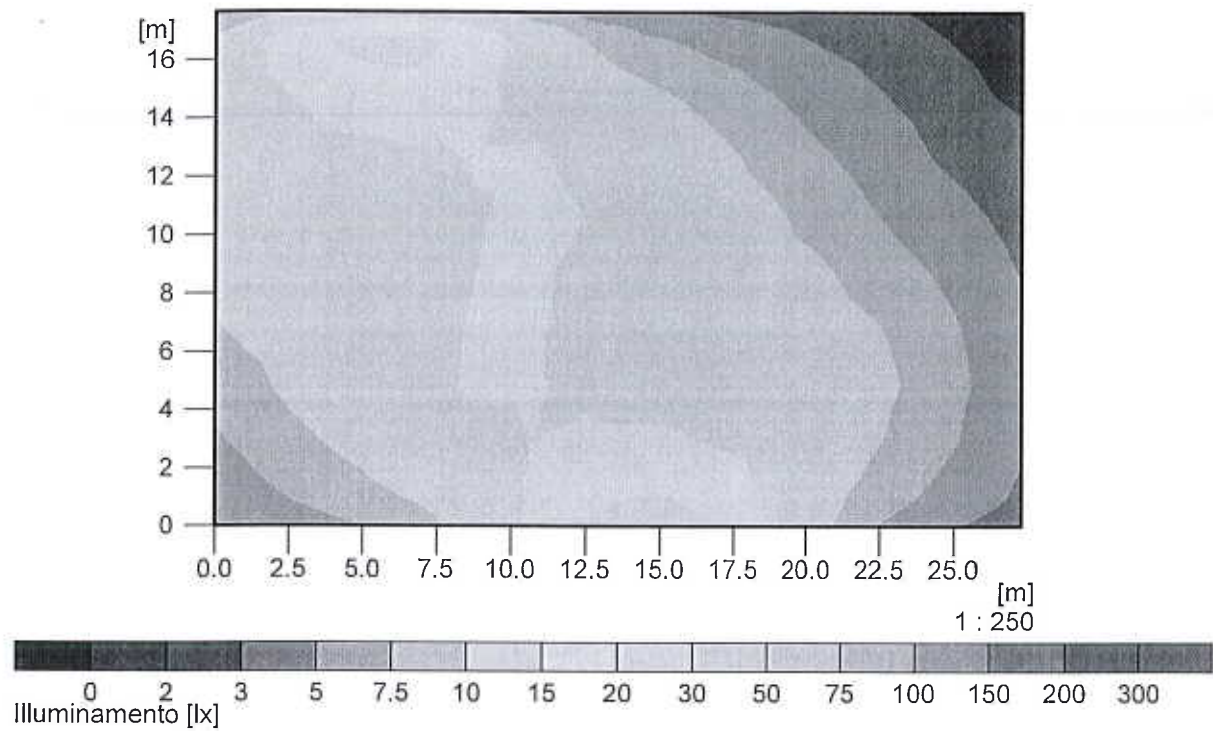
$$IPEI = (0,02 / 0,08) \times 1,03 = 0,26 \text{ in classe A++}$$

## 2 Impianto esterno 1

### Risultati calcolo, Impianto esterno 1

#### Falsi Colori, Parcheggio 1 (E)

---



---

Altezza del piano di riferimento

		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 11.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 2.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 22.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 4.73 (0.21)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 9.17 (0.11)

---

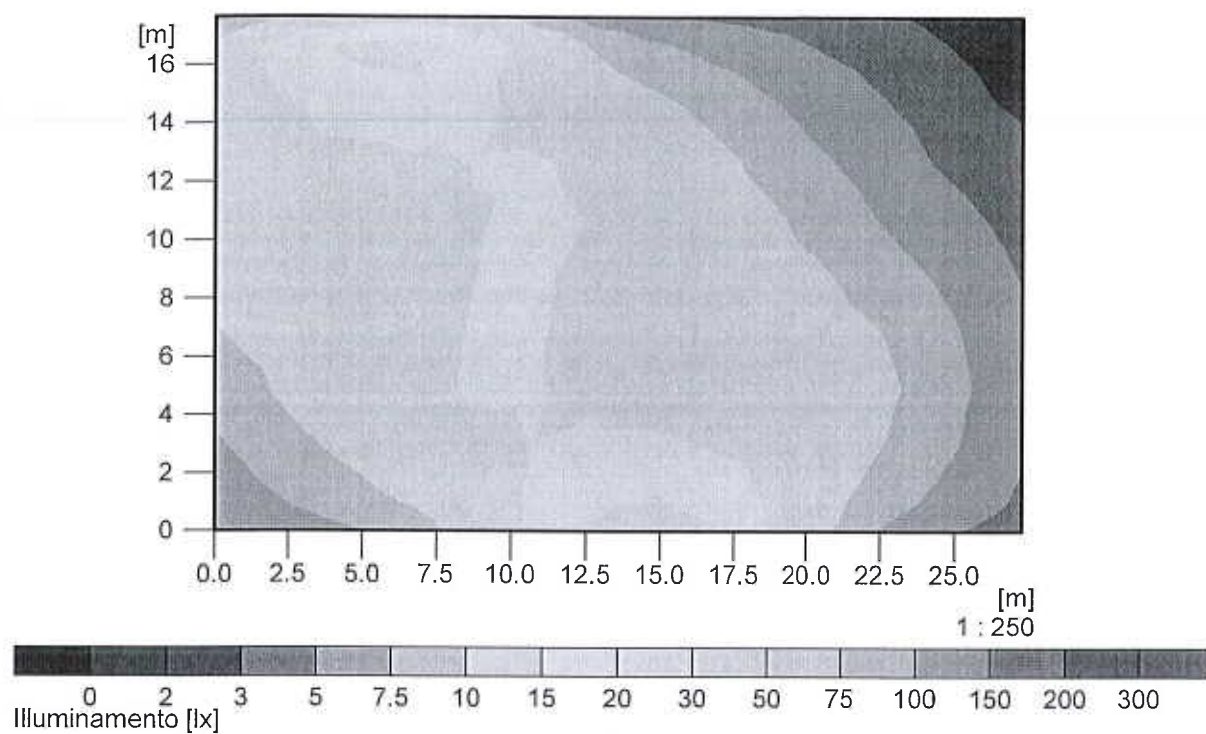


## 2 Impianto esterno 1

### Risultati calcolo, Impianto esterno 1

#### Falsi Colori, Parcheggio 1 (E)

---



---

Altezza del piano di riferimento

		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 11.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 2.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 22.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 4.73 (0.21)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 9.17 (0.11)

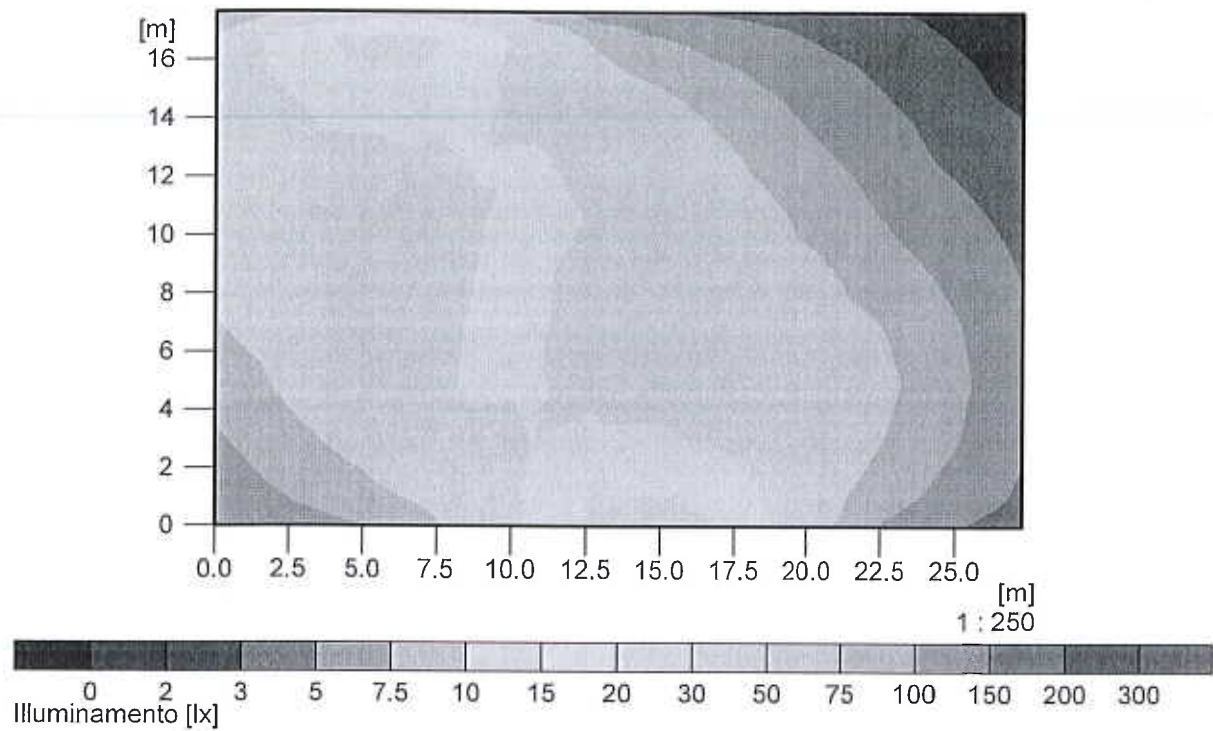
---

## 2 Impianto esterno 1

Risultati calcolo, Impianto esterno 1

Falsi Colori, Parcheggio 1 (E)

---



---

Altezza del piano di riferimento

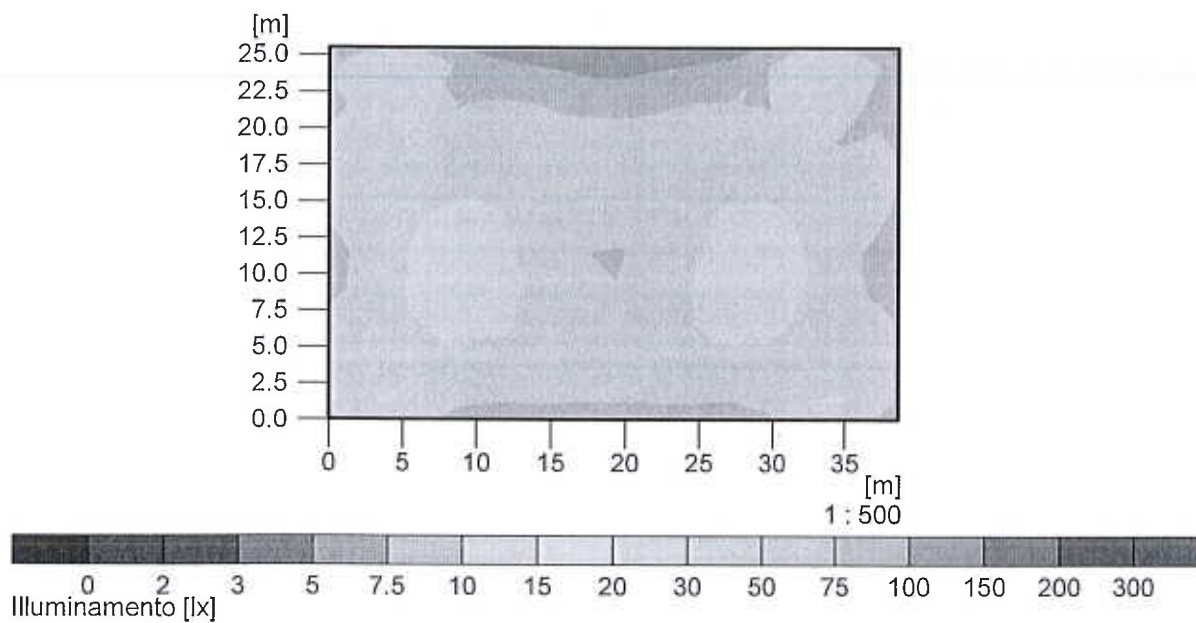
		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 11.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 2.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 22.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 4.73 (0.21)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 9.17 (0.11)

---

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### Falsi Colori, Parcheggio 2 (E)

---



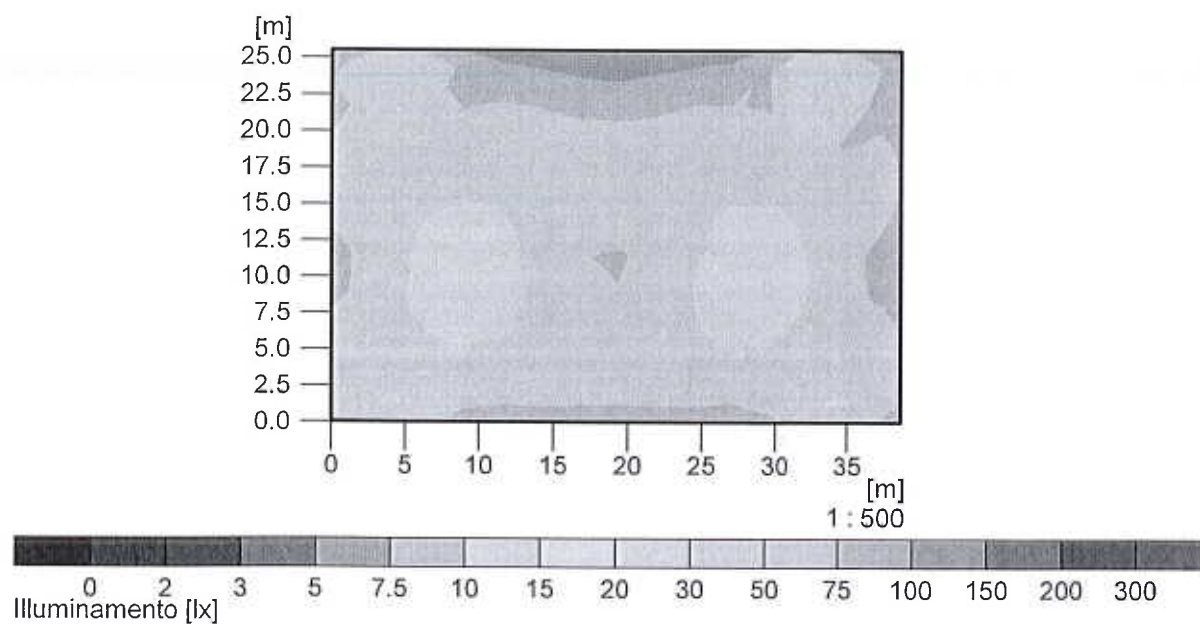
---

Altezza del piano di riferimento

	Em	: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 12.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 6.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 19.8 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 1.83 (0.55)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 2.97 (0.34)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### Falsi Colori, Parcheggio 2 (E)



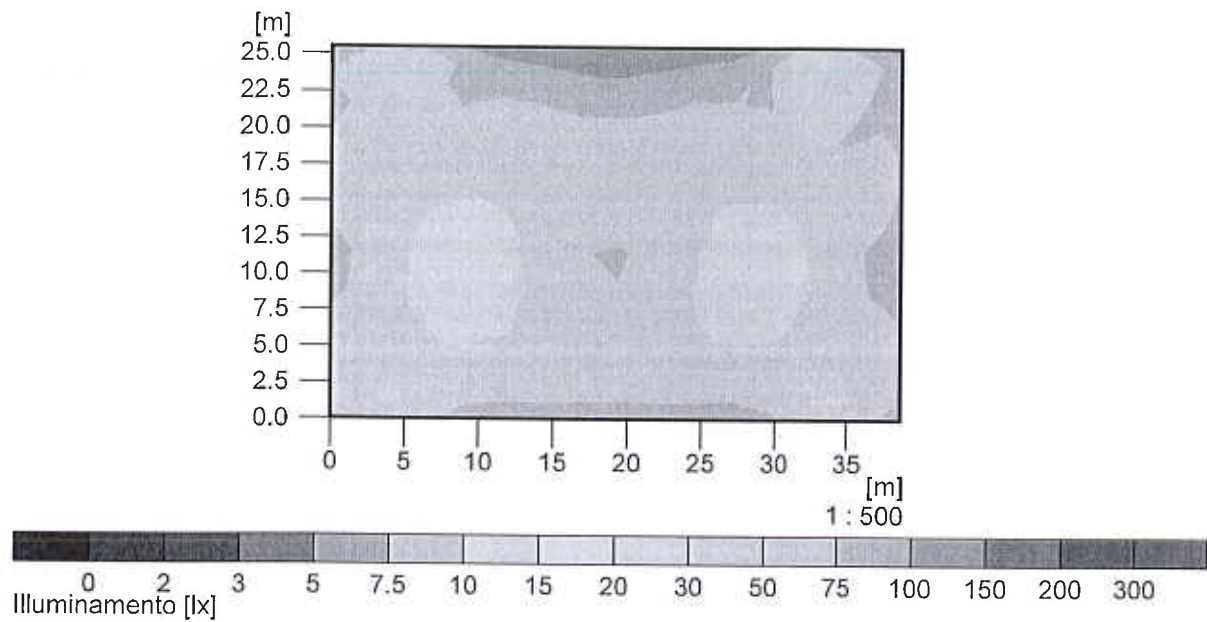
Altezza del piano di riferimento

	Em	: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 12.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 6.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 19.8 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 1.83 (0.55)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 2.97 (0.34)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### Falsi Colori, Parcheggio 2 (E)

---



---

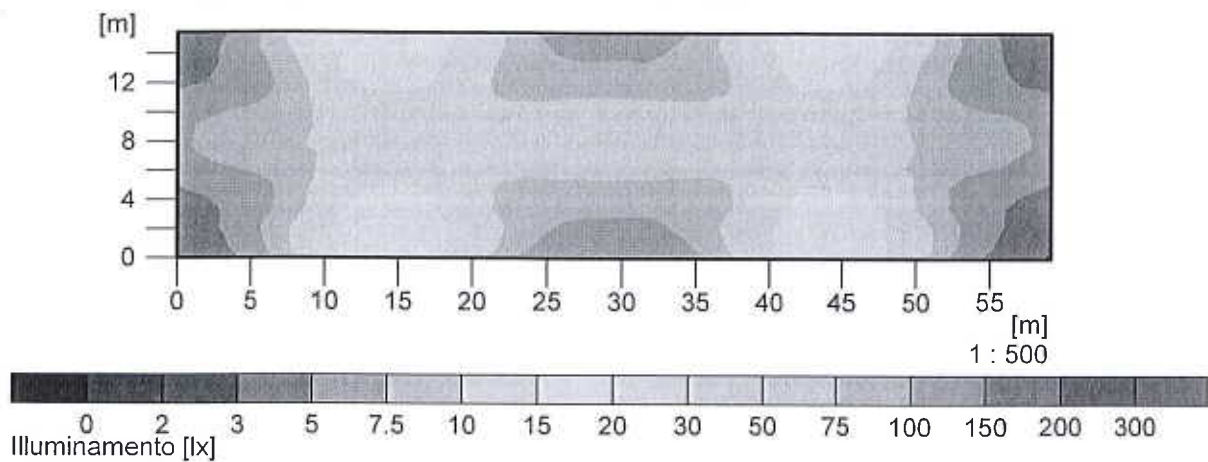
Altezza del piano di riferimento

	Em	: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 12.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 6.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 19.8 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 1.83 (0.55)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 2.97 (0.34)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### Falsi Colori, Parcheggio 3 (E)

---



---

Altezza del piano di riferimento

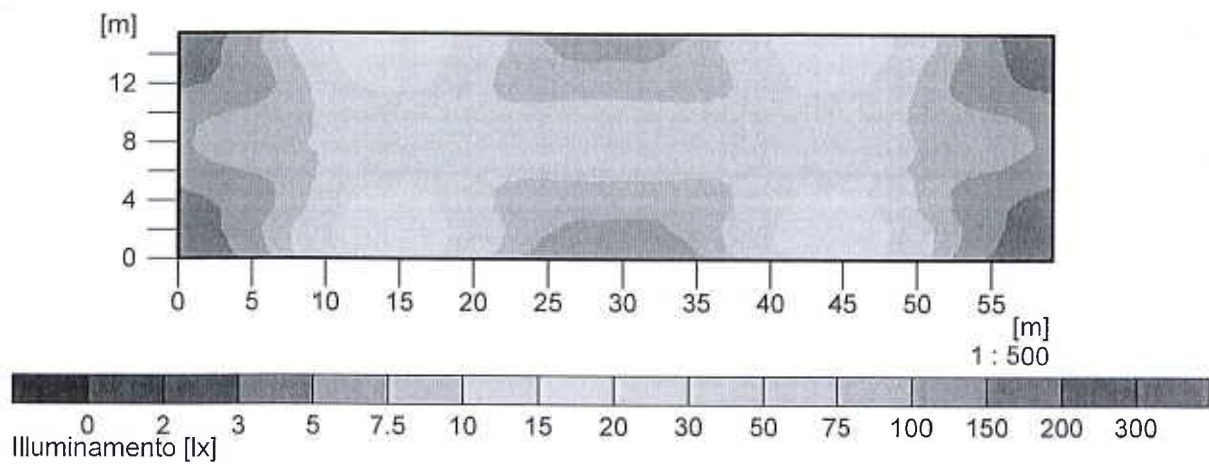
		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 10.6 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 3.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 20.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 3.14 (0.32)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 6.07 (0.16)

---

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### Falsi Colori, Parcheggio 3 (E)

---



---

Altezza del piano di riferimento

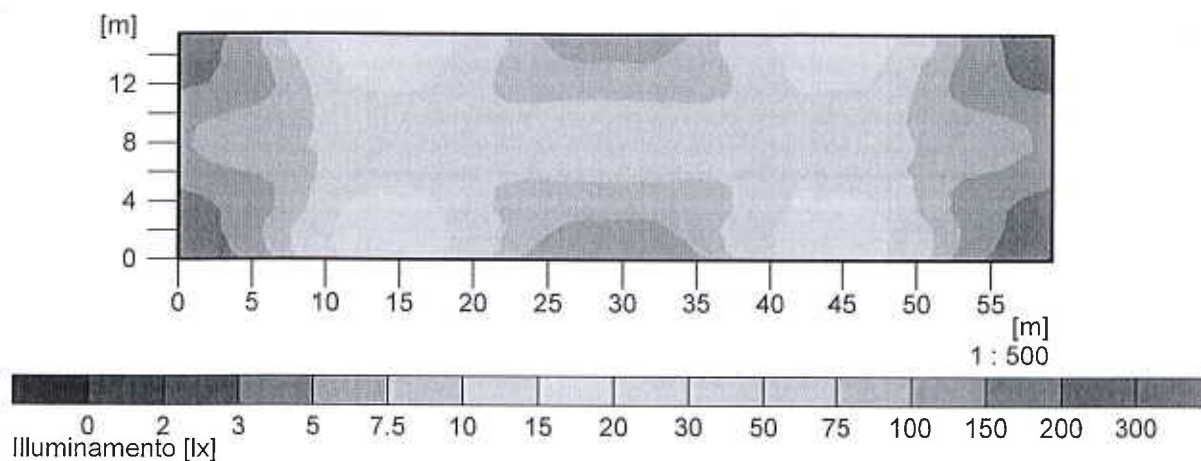
		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 10.6 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 3.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 20.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 3.14 (0.32)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 6.07 (0.16)

---

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno 1

### Falsi Colori, Parcheggio 3 (E)

---



---

Altezza del piano di riferimento

		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 10.6 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 3.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 20.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 3.14 (0.32)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 6.07 (0.16)

---



### 3 Sezione AA

#### 3.2 Riepilogo, Sezione AA

##### 3.2.1 Panoramica risultato, objectName

**AEC ILLUMINAZIONE SRL**  
3 1  
  
Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-4M 75 W / 9030 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -3.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 10.00 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 2500 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	UI	$U_{ow}$	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.85 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.71	--	12	0.95
1:(y=1.75)	0.92 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.78	--	5	0.37
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.8 lx	8.89 lx	0.56	0.32

#### Marciaiede dx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 3.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m
Distanza dalla strada	: 0.00 m		

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 3m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
17.5 lx	7.63 lx	0.44	0.24

#### Marciaiede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m	Posizione assoluta	: -0.00 m
Distanza dalla strada	: 0.00 m		

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
6.03 lx	3.26 lx	0.54	0.34

### 3 Sezione AA

#### 3.2 Riepilogo, Sezione AA

##### 3.2.1 Panoramica risultato, objectName

**AEC ILLUMINAZIONE SRL**  
3 1  
  
Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-4M 75 W / 9030 lm

##### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -3.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 10.00 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 2500 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

##### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

##### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	UI	$U_{ow}$	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.85 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.71	--	12	0.95
1:(y=1.75)	0.92 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.78	--	5	0.37
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

##### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.8 lx	8.89 lx	0.56	0.32

##### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 3.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m
Distanza dalla strada	: 0.00 m		

##### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 3m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
17.5 lx	7.63 lx	0.44	0.24

##### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m	Posizione assoluta	: -0.00 m
Distanza dalla strada	: 0.00 m		

##### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
6.03 lx	3.26 lx	0.54	0.34

### 3 Sezione AA

#### 3.2 Riepilogo, Sezione AA

##### 3.2.1 Panoramica risultato, objectName

**AEC ILLUMINAZIONE SRL**  
Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-4M 75 W / 9030 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -3.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 10.00 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 2500 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	UI	$U_{ow}$	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.85 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.71	--	12	0.95
1:(y=1.75)	0.92 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.78	--	5	0.37
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.8 lx	8.89 lx	0.56	0.32

#### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 3.00 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 3m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
17.5 lx	7.63 lx	0.44	0.24

#### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: -0.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
6.03 lx	3.26 lx	0.54	0.34

## 4 Sezione BB

### 4.2 Riepilogo, Sezione BB

#### 4.2.1 Panoramica risultato, objectName

**AEC ILLUMINAZIONE SRL**  
3 1  
  
Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M  
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-4M 75 W / 9030 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.50 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -3.30 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 10.30 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 2459 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

#### Luminanza

Area di calcolo: 30.5m x 7m (11 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_i$	$U_{ow}$	$T_I$	$Re_i$
2:(y=5.25)	0.80 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.72	--	12	0.98
1:(y=1.75)	0.87 cd/m <sup>2</sup>	0.47	0.81	--	5	0.34
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30.5m x 7m (11 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.0 lx	7.79 lx	0.52	0.29

#### Marcia piede di sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 3.00 m		
Distanza dalla strada	: 2.30 m	Posizione assoluta	: 9.30 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30.5m x 3m (11 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
14.2 lx	4.16 lx	0.29	0.13

#### Area di confine (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.30 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30.5m x 2.3m (11 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
17.8 lx	8.55 lx	0.48	0.27

#### Marcia piede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: -0.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30.5m x 2.4m (11 x 3 Punti)

## 5 Sezione CC

### 5.2 Riepilogo, Sezione CC

#### 5.2.1 Panoramica risultato, objectName

<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>	
2	Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M
1	Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M
	Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-3M 58 W / 6790 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -0.40 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.40 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 1933 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_l$	$U_{ow}$	$T_l$	$Re_i$
2:(y=5.25)	0.87 cd/m <sup>2</sup>	0.63	0.70	--	7	0.64
1:(y=1.75)	0.81 cd/m <sup>2</sup>	0.65	0.84	--	10	0.73
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
13.3 lx	6.23 lx	0.47	0.26

#### Marciapiede sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 2.30 m	Posizione assoluta	: 9.30 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
5.03 lx	2.81 lx	0.56	0.36

#### Parcheggio sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.30 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.3m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
9.68 lx	6.85 lx	0.71	0.50

#### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: -0.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

## 5 Sezione CC

### 5.2 Riepilogo, Sezione CC

#### 5.2.1 Panoramica risultato, objectName

**AEC ILLUMINAZIONE SRL**  
2 1  
  
Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M  
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-3M 58 W / 6790 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -0.40 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.40 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 1933 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_l$	$U_{ow}$	$T_l$	$Re_i$
2:(y=5.25)	0.87 cd/m <sup>2</sup>	0.63	0.70	--	7	0.64
1:(y=1.75)	0.81 cd/m <sup>2</sup>	0.65	0.84	--	10	0.73
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
13.3 lx	6.23 lx	0.47	0.26

#### Marciapiede sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 2.30 m	Posizione assoluta	: 9.30 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
5.03 lx	2.81 lx	0.56	0.36

#### Parcheggio sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.30 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.3m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
9.68 lx	6.85 lx	0.71	0.50

#### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: -0.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

## 5 Sezione CC

### 5.2 Riepilogo, Sezione CC

#### 5.2.1 Panoramica risultato, objectName

<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>	
2	Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M
1	Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M
	Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-525-3M 58 W / 6790 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -0.40 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.40 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 1933 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	Uo	UI	Uow	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.87 cd/m <sup>2</sup>	0.63	0.70	--	7	0.64
1:(y=1.75)	0.81 cd/m <sup>2</sup>	0.65	0.84	--	10	0.73
M4	>= 0.75 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.60	>= 0.15	<= 15	>= 0.30

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	Emin	Uo	Ud
13.3 lx	6.23 lx	0.47	0.26

#### Marciapiede sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 2.30 m	Posizione assoluta	: 9.30 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	Emin	Uo	Ud
5.03 lx	2.81 lx	0.56	0.36

#### Parcheggio sx (Stada (traffico motorizzato), Sinistra)

Larghezza	: 2.30 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: 7.00 m

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.3m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	Emin	Uo	Ud
9.68 lx	6.85 lx	0.71	0.50

#### Marciapiede dx (Stada (traffico motorizzato), Destra)

Larghezza	: 2.40 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: -0.00 m

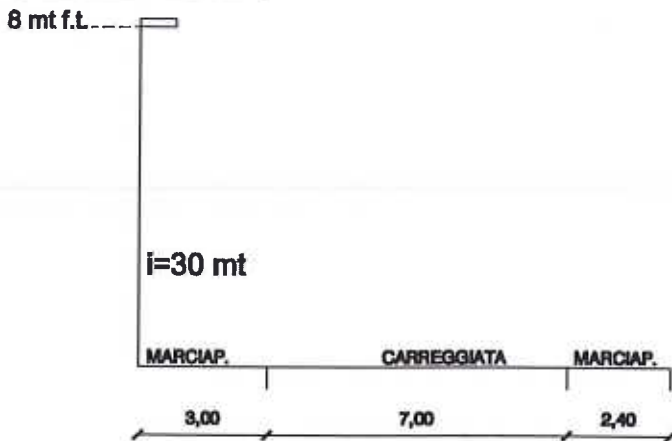
#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.4m (10 x 3 Punti)

# SEZIONI TIPICHE

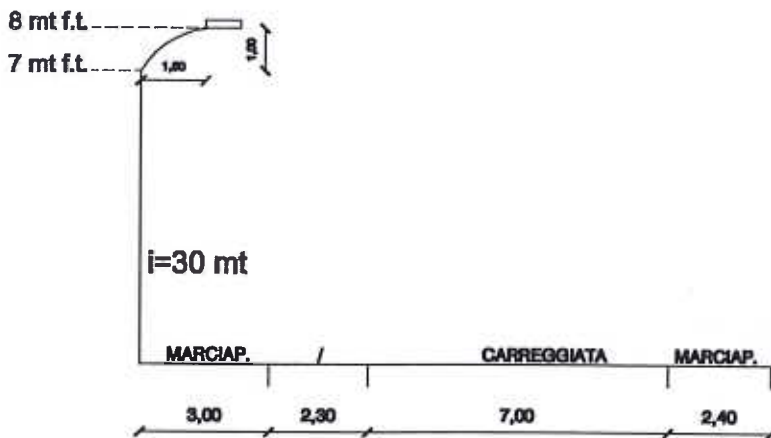
## SEZIONE AA

ITALO 1 STW 4.5-4M



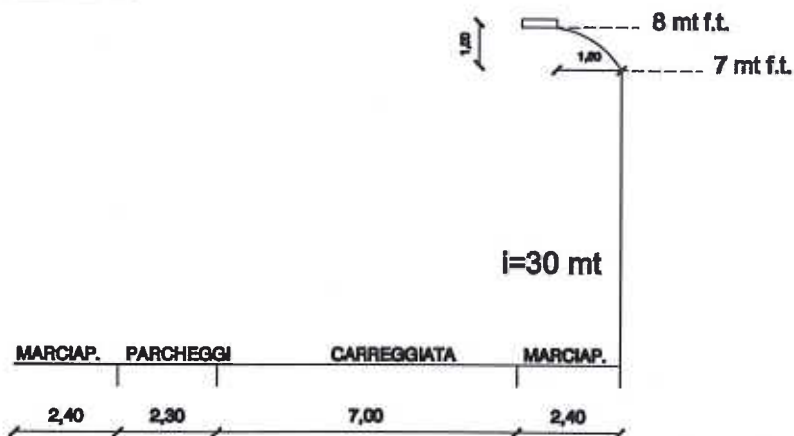
## SEZIONE BB

ITALO 1 STW 4.5-4M

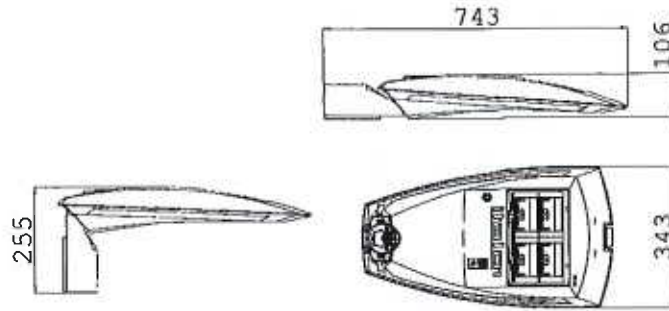


## SEZIONE CC

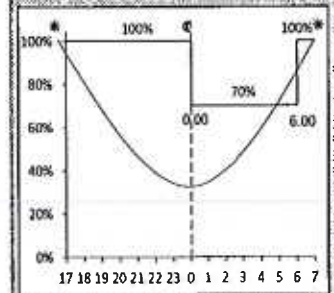
ITALO 1 STW 4.5-3M



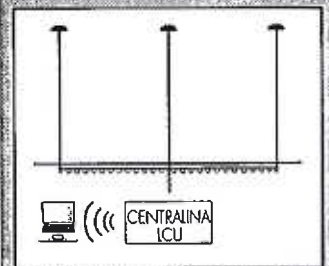




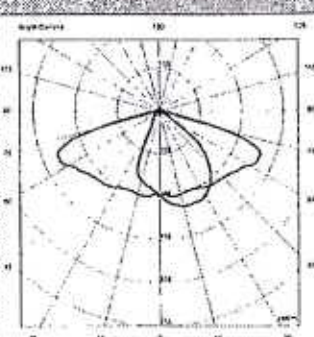
Profilo DA



PLM



ITALO 1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI		
Applicazioni	Illuminazione stradale	
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana (OF3)	
	STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. (OF2H1)	
	STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. (OF3)	
	SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. (OF2H1)	
	OP-DX / SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. (F6)	
	S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana. (OF2H1)	
	ASC: Ottica asimmetrica multifuoco ad emissione regolabile. (OF6)	
	Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione)   CRI ≥ 70	
	Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP	
	Classificazione fotometrica CIE: Semi cut-off.	
Classificazione fotometrica IES: Full cut-off.		
Efficienza sorgente LED: 151 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K		
Classe di isolamento	II, I	
Grado di protezione	IP66   IK09 Totale	
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo	
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°   Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°	
Dimensioni	Vedere disegno.	
Peso	max 6.8 kg	
Superficie esposta	Laterale: 0.05m <sup>2</sup> – Pianta: 0.18m <sup>2</sup>   SCx:0.04m <sup>2</sup>	
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm + Ø60mm (in opzione)   Ø60mm + Ø76mm (in opzione)	
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo.	
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C	
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C	
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE		
Allimentazione	220+240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze si richiasta)	
Corrente LED	525mA, 700mA	
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico, PLM) >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)	
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato	
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm <sup>2</sup>	
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.	
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base)	
	DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default.	
	DAC: Profilo DA custom.	
	PLM: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde convogliate. WL: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde radio.	
Vita gruppo ottico (Tq=25°C)	525mA	700mA
	≥100.000hr L80B10 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM-21	≥60.000hr L80B10 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM-21
MATERIALI		
Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.	
Dissipatore		
Telaio		
Copertura		
Gancio di chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.	
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)	
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.	
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68	
Guarnizione	Poliuretana	
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B	



Ottica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08





Scheda prodotto

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO <sup>1</sup> (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO <sup>1</sup> (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2H1 4.5-1M	525	STU-S	1520	14,5	105	1841	12
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M		STU-M	3290	31	106	3879	26
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M		SV	4930	44,5	111	5818	39
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M		S05	6510	57	114	7758	52
ITALO 1 0F2H1 4.7-1M	700	STU-S	2090	21	100	2455	17
ITALO 1 0F2H1 4.7-2M		STU-M	4160	40,5	103	4910	35
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M		SV	6210	58	107	7365	52
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M		S05	8210	76	108	9820	70
ITALO 1 0F3 4.5-1M	525	STE-S	2010	19	106	2475	16
ITALO 1 0F3 4.5-2M		STE-M	4570	39,5	116	5214	34
ITALO 1 0F3 4.5-3M		STW	6790	58	117	7821	52
ITALO 1 0F3 4.5-4M			9030	75	120	10428	69
ITALO 1 0F3 4.7-1M	700	STE-S	2800	27	104	3300	23
ITALO 1 0F3 4.7-2M		STE-M	5730	52	110	6600	47
ITALO 1 0F3 4.7-3M		STW	8490	76	112	9900	70
ITALO 1 0F3 4.7-4M			11270	102	110	13200	93
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	OP-DX	4570	39,5	116	4950	33
ITALO 1 0F6 4.5-2M		OP-SX	9030	75	120	10428	69
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	OP-DX	5730	52	110	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		OP-SX	11270	102	110	13200	93

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO <sup>1</sup> (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO <sup>1</sup> (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	ASC-4W	4590	39,5	116	5214	34
ITALO 1 0F6 4.5-2M		ASC-4W	9210	75	123	10428	69
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	ASC-5W	4570	39,5	116	5214	34
ITALO 1 0F6 4.5-2M		ASC-5W	9170	75	122	10428	69
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	ASC-6W	4520	39,5	114	5214	34
ITALO 1 0F6 4.5-2M		ASC-6W	9080	75	121	10428	69
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	ASC-7W	4480	39,5	113	5214	34
ITALO 1 0F6 4.5-2M		ASC-7W	8990	75	120	10428	69
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	ASC-4W	5750	52	111	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		ASC-4W	11510	102	113	13200	93
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	ASC-5W	5720	52	110	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		ASC-5W	11450	102	112	13200	93
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	ASC-6W	5670	52	109	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		ASC-6W	11340	102	111	13200	93
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	ASC-7W	5610	52	108	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		ASC-7W	11230	102	110	13200	93

Nella tabella sopra riportata sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

Nota: 1: Dati nominali rilevati in laboratorio. | 2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Moltiplicatore per ottenere il flusso e la potenza in funzione di Tq		
Tq (°C)	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
50	0,94	0,99
40	0,96	-
25	1	1
15	1,02	-
5	1,05	-
0	1,05	1,01

Moltiplicatore per ottenere il flusso e la potenza in funzione di Tk		
Tk (K)	Moltiplicatore flusso	Moltiplicatore potenza
3000	0,93	1,01
4000	1	1
5700	1	1,01

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine. I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%. Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.





APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	INRUSH CURRENT Duration 50%pk (µs)	INRUSH CURRENT Peak (A)	MCB B-Type 10A / 16A / 25A	PROTEZIONE SOVRATENSIONI CL I (CM / DM, kV)	PROTEZIONE SOVRATENSIONI CL II (CM / DM, kV)
ITALO 1 0F2H1 4.5-1M	525	STU-S STU-M SV	150	27	20 / 32 / 40	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M			180	45	10 / 20 / 30	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M			200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M			200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-1M	700	STU-S STU-M SV	150	27	20 / 32 / 40	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-2M			180	45	10 / 20 / 30	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M			200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M			210	57	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-1M	525	STE-S STE-M STW	150	27	20 / 32 / 40	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-2M			200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-3M			200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.5-4M			330	40	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-1M	700	STE-S STE-M STW	150	27	20 / 32 / 40	10 / 10	7 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-2M			200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-3M			210	57	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F3 4.7-4M			360	58	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.5-1M	525	OP-DX OP-SX	200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.5-2M			330	40	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	OP-DX OP-SX	200	53	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10
ITALO 1 0F6 4.7-2M			360	58	7 / 12 / 21	10 / 10	9 / 10

NOTA 1: Il numero di apparecchi sotto un MCB trifase è calcolato moltiplicando per 3 il numero nella tabella. Questi valori si basano sui dati dichiarati dal produttore degli alimentatori e testati su caso peggiore del modello MCB. Un limitatore di corrente di spunto (ad esempio Finder SSR 77.11.x.xxx.8250 (15A) o 77.31.x.xxx.8050 modello (30A)) può migliorare il numero massimo di apparecchi sotto il MCB

NOTA 2: produttore degli alimentatori non ha mai fatto valutazioni su 50A o 63A MCB. Quindi non possiamo dichiarare nulla sull'utilizzo di MCB superiore a 25A.

