

COMUNE DI PAVULLO N/F (MO)

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA RICOMPRENDETE:
AMBITO A9.a

P.O.C. DELIBERA DI C.C. n. 14 del 31-03-2017 AMBITO ASP2.8 COMPARTO A7
AREE - CONVENZIONE URBANISTICA REP. n. 24166 del 27-07-2017 AMBITO ASP1.2



Industria Colori S.p.a.

PROGETTO

COMMITTENTE

PROGETTISTA

DIRETTORE LAVORI

al sensi delle leggi in vigore e' vietata la riproduzione

SPAZIO RISERVATO AL COMUNE



FUNDO

studio

FUNDO SRL

VIA GIARDINI SUD 52 41026 PAVULLO NF MO
T 0536 21643 F 0536 23684

FUNDOSTUDIO.IT
INFO@FUNDOSTUDIO.IT

PROGETTISTA

Dott. Ing. VANDELLI ADRIANO

DIRETTORE DEI LAVORI

Dott. Ing. VANDELLI ADRIANO

TEAM DI PROGETTO

Geom. BIAGIONI FEDERICO

DISEGNATORE

Bi.Fe.

NR. PRATICA

2205

SCALA

-

DEMOLIZIONE

PRECEDENTE PRATICA EDILIZIA

-

DATA

Novembre 2017

COSTRUZIONE

DESCRIZIONE

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

ELABORATO

13_A

INDICE

PREMESSA

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2 . LINEE GUIDA PROGETTUALI

2.1 FUNZIONALITÀ

2.2 SICUREZZA

2.3 ESTETICA

2.4 CONTESTO AMBIENTALE

2.5 AFFIDABILITÀ

3 CRITERI DI QUALITA' NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE

3.1 GENERALITÀ

3.2 INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

3.2.1 *Categoria illuminotecnica di progetto*

3.3 RISPETTO DELLA LEGGE REGIONALE EMILIA-ROMAGNA 19/2003

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 DESCRIZIONE GENERALE

4.2 MATERIALI IMPIEGATI

4.2.1 *Sostegni*

4.2.2 *Basamenti*

4.2.3 *Apparecchi illuminanti*

4.2.4 *Moduli LED*

4.2.5 *Condutture*

4.2.6 *Cavidotti*

4.2.7 *Pozzetti*

4.2.8 *Quadri elettrici*

4.2.9 *Armadi stradali*

5 ALLEGATI

5.1 AREE DI INTERVENTO

5.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRODUTTORE

5.3 PALI - DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRODUTTORE

5.4 CALCOLO ILLUMINOTECNICO

PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le caratteristiche tecniche ed i criteri di calcolo adottati nel dimensionamento degli impianti di illuminazione previsti a servizio delle zone parcheggio nell'area di intervento, come specificata, nel territorio di Pavullo (MO).

L'area di intervento si colloca in una vasta zona industriale/artigianale posta in località Madonna dei Baldaccini ed è costituita da numero 4 zone a parcheggi.

Essa costituirà un ampliamento della zona attualmente urbanizzata e di pertinenza degli stabilimenti GOLD ART CERAMICA e INCO INDUSTRIA COLORI.

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, dovranno essere 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"
- 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" e ss.mm.ii.;
- Legge n°186 del 1° marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici (regola d'arte)" e ss.mm.ii.;
- Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica" e ss.mm.ii.;
- Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati" e ss.mm.ii.;
- Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso" e ss.mm.ii.;
- 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] e ss.mm.ii.;
- Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche" e ss.mm.ii.;
- Norma UNI EN 13201-2 "Road lighting – Part 2: Performance requirements" [Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali] e ss.mm.ii.;
- Norma UNI EN 13201-3 "Road lighting – Part 3: Calculation of performance" [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni] e ss.mm.ii.;
- Norma UNI EN 13201-4 "Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance" [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche] e ss.mm.ii.;
- 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] e ss.mm.ii.;

- Legge della Regione Emilia-Romagna, n. 19 del 29 Settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e ss.mm.ii.;

- 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 e ss.mm.ii.;

- Prescrizioni comunali.

In particolare l'impianto elettrico di illuminazione (calcolo escluso dalla presente relazione) dovrà essere 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" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 20-29 "Conduttori per cavi isolati" e ss.mm.ii.;

- 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" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 20-37 "Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione" e ss.mm.ii.;

- Guida CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 23-18 "Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati, per usi domestici e similari" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 23-25 "Tubi per installazioni elettriche; prescrizioni generali" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 23-29 "Tubi in materiale plastico rigido per cavidotti interrati" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione. Parte I; prescrizioni generali e prove" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 34-23 "Apparecchi di illuminazione. Parte II; requisiti particolari: apparecchi fissi per uso generale" e ss.mm.ii.;

- Norma CEI 64-8 ultima edizione: "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale fino a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua" e ss.mm.ii.;

- Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori" e ss.mm.ii.;

- 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" e ss.mm.ii..

2 . LINEE GUIDA PROGETTUALI

2.1 FUNZIONALITÀ

L'illuminazione pubblica deve permettere agli utenti della strada di circolare nelle ore notturne con facilità e sicurezza; l'analisi delle esigenze visive che caratterizzano le diverse categorie di utenti costituisce pertanto la premessa per una razionale impostazione del progetto.

Il concetto di funzionalità è piuttosto differente per l'automobilista o per il pedone. Per il primo si tratta di percepire distintamente, localizzandoli con certezza e in tempo utile, i punti singolari del percorso (incroci, curve, ecc.) e gli ostacoli eventuali, per quanto possibile senza l'aiuto dei proiettori di profondità e anabbaglianti. Per il pedone sono essenziali la visibilità distinta dei bordi del marciapiede, dei veicoli e degli ostacoli nonché l'assenza di zone d'ombra troppo marcate.

La presenza e la forma degli oggetti sono percepiti in virtù dei contrasti di luminanza e di colore.

Normalmente nella visione diurna i due tipi di contrasto coesistono mentre in quella notturna il contributo del contrasto di colore praticamente si annulla; il problema fondamentale dell'illuminotecnica si riduce pertanto a quello di produrre sulla strada i contrasti di luminanza sufficienti a fornire una chiara immagine della stessa e degli oggetti presenti su di essa.

La possibilità di percepire tali contrasti è influenzata dal livello medio di luminanza, dalla sua uniformità e dall'abbagliamento prodotto dai centri luminosi. Questi parametri costituiscono le principali caratteristiche per determinare se l'illuminazione è di qualità.

L'uniformità di luminanza garantisce che l'immagine dell'elemento illuminato sia fornita in modo chiaro e senza incertezze fornendo visibilità e conforto visivo al guidatore. Esiste una relazione tra il livello di luminanza e i requisiti di uniformità: quando il livello di luminanza aumenta detti requisiti risultano meno stringenti. Inoltre l'impressione soggettiva concernente la qualità di un'installazione dipende da altri fattori quali l'intervallo tra i centri luminosi e la loro disposizione. L'uniformità di luminanza di una superficie stradale illuminata si modifica anche in funzione delle condizioni atmosferiche, peggiorando con fondo bagnato.

2.2 SICUREZZA

Gli impianti di illuminazione sono installati in condizioni di esposizione alle intemperie; inoltre sono accessibili ad un numero elevato di persone; infine richiedono interventi ad altezze notevoli da terra e su strade anche a traffico veicolare intenso e veloce: questi fatti rendono particolarmente stringenti i requisiti delle norme per la prevenzione degli infortuni. In particolare tutti i materiali ed apparecchi devono essere costruiti e installati a regola d'arte e l'esecuzione degli impianti deve essere affidata a imprese qualificate.

Tutte le parti in tensione dell'impianto, comunque accessibili, devono essere protette contro i contatti diretti; tutte le parti metalliche, comunque accessibili, che per difetto di isolamento possono andare in tensione, devono essere protette contro i contatti indiretti.

I componenti dei centri luminosi, in particolare le lampade, i rifrattori, le coppe e gli accessori elettrici, devono consentire una facile sostituzione in opera ma soprattutto

devono essere rigorosamente sicuri agli effetti delle cadute a seguito di oscillazioni, proprie del sostegno provocate dal vento o dal traffico pesante.

I sostegni devono essere dimensionati in modo da resistere al carico della neve sull'apparecchio e alla spinta del vento. Inoltre la loro ubicazione dovrà essere tale da evitare il più possibile la probabilità che i veicoli possano entrare in collisione. La distanza dalla carreggiata dei sostegni che reggono i centri luminosi deve conseguentemente aumentare con la velocità media del traffico.

2.3 ESTETICA

L'insieme delle strutture che costituiscono il contesto ambientale esterno e definito "arredo urbano" e si identifica essenzialmente negli oggetti, componenti o elementi che caratterizzano lo spazio urbano. Tra questi innumerevoli elementi l'illuminazione pubblica e di primaria importanza e si distingue dagli altri per il ruolo bivalente che la caratterizza: nelle ore diurne costituisce una componente strutturale inserita nel contesto urbano mentre in quelle notturne rappresenta la componente principale che permette di individuare visivamente tutte le altre e la prosecuzione delle attività umane in condizioni ottimali. Per questo motivo assume particolare rilievo il profilo dei centri luminosi, il colore delle sorgenti luminose, oltre ovviamente ai valori di illuminamento sia sul piano orizzontale che, più limitatamente, su quello verticale.

Considerando che la proporzionalità di un centro luminoso è dato dal rapporto fra l'altezza del sostegno e le dimensioni dell'apparecchio di illuminazione, occorre fare una distinzione fra centri luminosi le cui altezze sono comprese tra 3-5 m (lampioni), 8-12 m (centri stradali medi) e 15-20 m (centri a grande altezza – torri faro). Il rapporto fra dimensioni dell'apparecchio e sostegno non deve essere né troppo grande né troppo piccolo.

Per i centri stradali medi o a grande altezza bisogna tener presente l'effetto prospettiva, che deforma le proporzioni e, a questo fine, è molto significativa la forma dell'apparecchio: a parità di dimensioni l'impressione prospettica è diversa fra alcune forme, per esempio fra la tonda e la poligonale. Per questa ragione alcuni parametri di progetto, quali l'altezza e la sporgenza, devono essere prefissati anche in funzione del tipo costruttivo di apparecchio che si pensa di impiegare, prima di prenderne in esame le sue caratteristiche fotometriche e sviluppare il calcolo illuminotecnico. Diversamente si rischia di avere un ottimo impianto dal punto di vista funzionale ma antiestetico durante il giorno.

Per i lampioni l'obiettivo è di avere un palo di forma leggera. La sezione circolare si presta in genere bene a tale scopo ed è preferibile che il profilo sia cilindrico, oppure conico, anziché rastremato. Per i centri di media e grande altezza la sezione del palo è fondamentale ai fini della stabilità. Allo scopo di conservare delle proporzioni che diano leggerezza al profilo e consentano il raccordo tra la sommità del palo e il codolo per il fissaggio degli apparecchi, si ricorre a profili tronco-conici oppure a rastremature regolarmente intervallate.

2.4 CONTESTO AMBIENTALE

Si tratta a questo punto di esaminare i centri luminosi non più come oggetti isolati bensì in rapporto al contesto ambientale ovvero ad uno spazio dalle caratteristiche più diverse nel quale l'impianto deve diventare parte integrante. Nella visione notturna sarà di interesse prevalente la geometria dell'installazione e un accurato allineamento degli apparecchi di illuminazione. Questi fattori sono comunque richiesti anche dal

punto di vista della funzionalità dell'impianto e della guida visiva, soprattutto per strade a grande circolazione ma ciò che di notte sembra valido di giorno può assumere un aspetto deprecabile.

Un tipo di contrasto nasce solitamente dalla presenza di certe tipologie di pali, evidentemente standard, a ridosso o in vicinanza delle facciate. E' quindi da evitare, per quanto possibile, la posa di pali quando gli apparecchi possono essere posti a parete, con bracci di modesta sporgenza. Nelle strade di particolare interesse può essere opportuna l'installazione di apparecchi speciali a proiezione fissati direttamente sulle pareti o sotto i cornicioni in modo che di giorno siano non immediatamente visibili; diversamente si può ricorrere a lanterne su sbracci di linea adeguata.

Nella visione diurna inoltre i centri luminosi non dovrebbero interferire con il campo di osservazione di importanti edifici quali chiese, palazzi storici, ecc. o di paesaggi rilevanti. Se i pali sono in ogni caso necessari essi devono essere posti in vicinanza di alberi o altri preesistenti ostacoli in modo da non interferire ulteriormente nella visione d'insieme. In questo senso è importante l'altezza del centro luminoso in rapporto agli oggetti vicini. In certi casi può essere opportuno adottare centri luminosi bassi (lampioni) in modo da lasciare intatta la funzione estetica del contesto; tuttavia i parametri dell'impianto devono essere modificati per cui il numero dei centri e il costo globale dell'impianto sono destinati ad aumentare.

I centri luminosi installati in un impianto, e in particolare su singole zone o vie aventi aspetto continuo, devono essere simili tra loro. Tale criterio di omogeneità interessa in primo luogo la forma dei centri e cioè l'altezza, la forma del sostegno e quella dell'apparecchio. Per quanto riguarda l'altezza di installazione il problema si presenta, per esempio, nel passare da centri di potenza maggiore a quelli di potenza inferiore lungo una stessa strada di attraversamento dell'abitato. Applicando i puri criteri illuminotecnici, a minor potenza sarebbe opportuno associare un'altezza inferiore tuttavia, ove l'ambiente lo richieda, si ritiene opportuno trascurare l'aspetto tecnico a favore di quello estetico mantenendo i centri di minor potenza ad altezza superiore al dovuto.

2.5 AFFIDABILITÀ

Affidabilità significa che, nel corso di un esercizio di lunga durata, le funzioni dell'impianto continuano a svolgersi senza inconvenienti e senza guasti. Data l'importanza psicologica del funzionamento regolare degli impianti di illuminazione e dati i costi elevati degli interventi di riparazione, l'affidabilità rappresenta uno dei requisiti più importanti dell'illuminazione pubblica. Che l'impianto risponda alle norme CEI, cioè che non sia pericoloso, è condizione sufficiente a garantirne la sicurezza ma ciò non è sufficiente ai fini dell'affidabilità per la quale si richiede un funzionamento corretto sul lungo periodo.

Un aspetto fondamentale in grado di influire sull'affidabilità riguarda il sistema adottato per la protezione contro i contatti indiretti. A tale riguardo le norme CEI prevedono che gli impianti possano essere realizzati sia con protezione mediante interruzione automatica del circuito, nel caso specifico con impiego di componenti di classe I, sia con impiego di componenti di classe II (isolamento doppio o rinforzato). La realizzazione di impianti con componenti di classe I comporta la costruzione dell'impianto di terra oltre che l'installazione di un'adeguata protezione coordinata con lo stesso; in genere è indispensabile abbinare un interruttore differenziale. Questo

implica l'aggiunta di due ulteriori elementi di inaffidabilità, oltre che di onerosità, rispetto all'impianto di classe II. In primo luogo l'impianto di terra deve essere mantenuto in efficienza; ciò comporta, nel rispetto del D.P.R. 462/01, la relativa denuncia all'INAIL e che l'impianto sia sottoposto a verifica periodica da parte di organismi abilitati. In secondo luogo l'installazione di interruttori differenziali, oltre alla necessità di sottoporli periodicamente a prove di affidabilità, può dare luogo ad interventi intempestivi degli stessi per effetto di sovratensioni di origine atmosferica. Alcune cause di riduzione della funzionalità dell'impianto sono difficilmente determinabili; esse possono manifestarsi inizialmente e persistere durante tutta la vita dell'impianto, sia perché di effetto così scarso da non avere effetti pratici, sia perché la loro compensazione è troppo onerosa. Si annoverano:

- variazioni di tensione;
- temperatura di esercizio;
- taratura degli alimentatori;
- deterioramento delle superfici ottiche;
- variazioni del contesto fisico;
- mortalità dei componenti elettrici;
- decadimento luminoso delle lampade;
- decadimento luminoso degli apparecchi;
- taratura del fotocomando;
- guasti casuali (incidenti, vandalismi, manutenzioni improprie, difetti congeniti).

La notevole molteplicità di cause che possono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto e quindi la sua affidabilità, impone un'analisi dettagliata delle stesse. Legata entro certi limiti alla sicurezza, l'affidabilità è in definitiva frutto di diversi provvedimenti tecnici quali la selezione dei materiali, le statistiche di esercizio e l'adozione di buone tecniche impiantistiche. Vi è poi il problema della manutenzione che richiederebbe un'ampia trattazione: è opportuno tenere presente che un'accurata pulizia e un ricambio delle lampade periodici sono indispensabili per mantenere i livelli di illuminamento entro i minimi di esercizio.

Questo aspetto è significativo anche ai fini del contenimento degli sprechi energetici. Questi accorgimenti consentono infatti di ridurre gli interventi sugli impianti in esercizio ad entità accettabili e relativamente onerose nonché di garantire una durata degli impianti per un numero di anni sufficientemente elevato da non rendere antieconomico l'investimento.

3 CRITERI DI QUALITÀ NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE

3.1 GENERALITÀ

La norma UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" indica i requisiti illuminotecnici qualitativi e quantitativi da considerare nel progetto degli impianti d'illuminazione stradale; essa è applicabile a tutte le strade rettilinee o in curva*, siano esse urbane o extraurbane, con traffico esclusivamente motorizzato o misto.

Le grandezze fotometriche cui fare riferimento per garantire un corretto compito visivo agli utenti delle strade sono:

- _ luminanza** media mantenuta del manto stradale (L_m [cd/mq]);
- _ uniformità generale*** (U_0) e Longitudinale**** (U_l) di detta luminanza;
- _ indice di abbagliamento debilitante causato dall'installazione (TI [%]);
- _ spettro di emissione delle lampade;
- _ guida ottica.

Livello di luminanza. Dal livello di luminanza dipende il potere di rivelazione, inteso come percentuale di un insieme definito di oggetti percepibile dal conducente in ogni punto della strada. Il potere di rivelazione aumenta all'aumentare della luminanza media del manto stradale, con andamento dipendente dall'uniformità e dal grado di abbagliamento debilitante prodotto dall'impianto.

Uniformità di luminanza. Generalmente, il parametro utilizzato per descrivere la distribuzione delle luminanze sulla superficie stradale il rapporto $U_0 = L_{min}/L_m$, dove L_{min} è la luminanza puntuale minima e L_m è quella media sull'intera superficie stradale. Il potere di rivelazione cresce con U_0 , con andamento dipendente anche dal grado di abbagliamento debilitante.

Abbagliamento debilitante. L'effetto dell'abbagliamento debilitante e quello di ridurre notevolmente il potere di rivelazione. Il parametro generalmente utilizzato per quantificare l'abbagliamento debilitante è l'indice TI .

Spettro di emissione delle lampade. I tipi di sorgenti luminose ritenuti idonei per l'illuminazione stradale sono numerosi e differiscono considerevolmente tra di loro per la composizione spettrale della luce emessa.

La "distanza di visibilità" dipende sensibilmente dallo spettro di emissione.

Dallo spettro di emissione dipendono:

- l'acuità visiva;
- l'impressione di luminosità a parità di luminanza della superficie stradale;
- la velocità di percezione;
- il tempo di recupero visivo dopo essere stati soggetti ad abbagliamento.

Guida ottica. Per guida ottica s'intende la capacità di un impianto di illuminazione di dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire fino ad una distanza che dipende dalla massima velocità permessa su quel tronco di strada. La guida ottica contribuisce alla sicurezza e alla facilità della guida. Pertanto essa è particolarmente importante per le intersezioni. Tra i fattori che influiscono sulla guida ottica nelle intersezioni vi sono il colore della luce, l'altezza dei pali, il livello di luminanza, la disposizione dei centri luminosi. I valori di tali grandezze sono riportati in funzione dell'indice della categoria illuminotecnica di appartenenza della strada, a sua volta dipendente dalla classificazione della strada in funzione del tipo di traffico.

La norma raccomanda inoltre che sia evitata ogni discontinuità ad eccezione dei punti singolari intenzionalmente introdotti per attirare l'attenzione dei conducenti. La

successione dei centri luminosi, l'intensità ed il colore della luce emessa devono cioè garantire la cosiddetta "guida ottica" (o visiva) cioè dare all'utente un'immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire.

* Con raggio di curvatura non minore di 200 m, e con fondo stradale asciutto.

** Rapporto tra l'intensità proveniente da una superficie luminosa in una data direzione e l'area apparente di quella superficie. Luminanza media mantenuta: valore che assume la luminanza media del manto stradale nelle peggiori condizioni d'invecchiamento e insudiciamento dell'impianto.

*** Rapporto fra luminanza minima e media su tutta la strada.

**** Rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezziera di ciascuna corsia.

3.2 INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Ai fini della progettazione illuminotecnica risulta fondamentale definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio in ogni suo ambito. A questo scopo si definiscono le seguenti categorie:

__ Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi: tale categoria deriva direttamente dalle leggi e dalle norme di settore, la classificazione non è normalmente di competenza del progettista ma lo stesso può aiutare nell'individuazione della corretta classificazione.

__ Categoria illuminotecnica di progetto: dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto.

__ Categorie illuminotecniche di esercizio: in relazione all'analisi dei parametri di influenza e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza.

La classificazione illuminotecnica di ambiti stradali ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono essere rispettati. In caso di mancanza di strumenti di pianificazione (PRIC o PUT), la classificazione illuminotecnica avviene applicando la norma UNI 11248 e la norma EN 13201.

La Classificazione dell'area d'intervento oggetto del presente progetto illuminotecnico è di tipo C, trattandosi di parcheggi, come si evince dalla seguente tabella:

TIPO	CLASSIFICAZIONE	CARATTERISTICHE	ESIGENZE
A.	Strade ad esclusivo o prevalente traffico veicolare	- Velocità notevoli - Lunghezze notevoli - Difficoltà di manutenzione	- Sicurezza stradale - Elevata affidabilità - Elevata efficienza
B.	Aree in contesto urbano con traffico misto (veicolare + ciclo-pedonale)	- Presenza di persone - Presenza di attività commerciali e luoghi di aggregazione - Impianti inseriti in contesti urbani, molte volte pregevoli per arte e storia	- Sicurezza percepita - Ottima resa cromatica - Comfort visivo - Ottimo inserimento formale degli impianti
C.	Grandi aree (piazze, parcheggi, piazzali, ecc) con traffico misto	- Superfici notevoli - Limitazione nel posizionamento dei punti luce	- Elevata efficienza - Flessibilità delle possibilità di installazione e delle ottiche disponibili

3.2.1 Categoria illuminotecnica di progetto

La categoria illuminotecnica di progetto si determina sulla base della valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica che garantisce

la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

La tabella seguente riporta l'indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza per **parcheggi di tipo S2** come nel nostro caso:

Classe di illuminazione	Illuminamento orizzontale		Abbagliamento debilitante
	E medio [lux] (minimo mantenuto)	E minimo [lux] (mantenuto)	TI [%] (max)
S1	15	5	15
S2	10	3	15
S3	7,5	1,5	15
S4	5	1	20
S5	3	0,6	20
S6	2	0,6	20
S7	Non determinato	Non determinato	-

3.3 RISPETTO DELLA LEGGE REGIONALE EMILIA-ROMAGNA 19/2003

Sulla base della nuova direttiva per l'applicazione dell'art. 2 delle legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 recante "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico", gli impianti in progetto risponderanno ai seguenti requisiti:

- a) utilizzeranno sorgenti luminose costituite da moduli LED con temperatura di colore correlata (CCT) certificata;
- b) saranno dotati di apparecchi di illuminazione tali da garantire:
 - I. nella loro posizione di installazione, per almeno $\theta \geq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm;
 - II. un indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) corrispondente alla classe C o superiore;
 - III. l'appartenenza al gruppo RG0 (esente da rischi) o RG1 (rischio basso) in base alla norma CEI EN 62471: 2010 "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada".
- c) saranno impianti tali da garantire:
 - I. un indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) corrispondente alla classe B o superiore;
 - II. una riduzione di almeno il 30% della potenza impegnata mediante dispositivi agenti puntualmente su ogni apparecchio illuminante, aventi classe di regolazione A2 o A1 ai sensi della UNI 11431: 2011. L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza saranno stabiliti con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni;
 - III. l'adozione di orologi astronomici che prevedano un orario di accensione e spegnimento conforme a quanto indicato dalla delibera 25 settembre 2008 ARG/elt 135/08 emanata dall'AEEG;
 - IV. il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici definiti in base alle norme vigenti;
 - V. un rapporto tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

4.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'area su cui si è chiamati a calcolare la potenza illuminotecnica da installare è suddivisa su più impianti:

- Parcheggio P2, ampliamento dell'impianto del Parcheggio P1 (esistente)
- Parcheggio P3
- Parcheggio P4, collegato all'impianto esistente su Via per Montebonello;

- Incrocio tra nuovo tracciato Strada Comunale Montebonello e Strada Statale n. 12

I dispositivi di protezione e comando di ogni singolo impianto saranno raccolti in quadri elettrici ubicati a loro volta all'interno di armadi di tipo stradale in vetroresina. Gli armadi saranno costituiti da due vani sovrapposti: quello superiore per l'alloggiamento del contatore di energia elettrica e quello inferiore per il quadro elettrico. L'ubicazione degli armadi è generalmente prevista in prossimità delle cabine elettriche per l'elettificazione dell'area.

I centri luminosi saranno generalmente costituiti da lampioni LED (h. fuori terra 8m – 10m – 12m come riportato da specifiche all'interno della planimetria.) sostenuti da pali tubolari in acciaio zincato tronco-conici, di altezza fuori terra 8m – 10m – 12m, di cui si allega scheda tecnica, e relativo sbraccio a squadra avente inclinazione 15° e lunghezza 1,5m.

Gli apparecchi illuminanti saranno provvisti di sorgenti luminose a moduli LED e saranno costituiti da armature di tipo stradale o decorative a seconda della zona di destinazione.

I moduli LED avranno potenze elettriche di 75 W (Lampada LED TIPO AEC ITALO 1 O EQUIVALENTE).

4.2 MATERIALI IMPIEGATI

4.2.1 Sostegni

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

I pali per i lampioni saranno dritti, conici, costruiti mediante piegatura circolare di trapezi di lamiera in acciaio S235JR (UNI EN 10025), successivamente i lembi longitudinali affacciati dopo la piegatura sono saldati mediante processo automatizzato certificato IIS., la zincatura dei materiali è ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso il cui spessore dello strato di zinco è conforme alle norme UNI EN ISO 1461. Saranno del tipo ad infissione, con 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 mezzera dell'incastro nella fondazione.

4.2.2 Basamenti

L'ancoraggio dei pali sarà realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione (calcolo escluso dal presente elaborato), 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 dovranno essere 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 dovranno essere a figura geometrica regolare e dimensioni tali da garantire la sicura tenuta del palo, secondo le indicazioni dei produttori.

La parte superiore dei basamenti di fondazione, qualora sia su marciapiedi e/o 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 o dalla Proprietà.

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.

4.2.3 *Apparecchi illuminanti*

Tutti gli apparecchi illuminanti di progetto, stradali e non, saranno rispondenti e installati in conformità alla vigente legge regionale n. 19/03 e ss.ms.ii. contro l'inquinamento luminoso.

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- telaio in alluminio pressofuso e copertura in alluminio pressofuso verniciata a polveri poliesteri con apertura a cerniera e bloccaggio automatico;
- attacco a palo in materiale metallico con inclinazione regolabile con scala graduata ed adattabile per installazione testa-palo e a sbraccio e dotato di mascherina di chiusura;
- presenza di due vani distinti, destinati rispettivamente all'alloggiamento del modulo LED e degli ausiliari elettrici: il vano ausiliari dovrà essere apribile e presentare una piastra porta accessori elettrici asportabile senza utensili;
- grado di protezione vano ausiliari IP 54 minimo;
- grado di protezione vano modulo LED IP 65 minimo;
- alimentatore elettronico ad elevata resistenza alle sovratensioni e picchi;
- fusibile di adeguato valore sulla linea di fase dell'alimentazione installato dal costruttore;
- garanzia minima di 5 anni dalla data di installazione rilasciata dal costruttore.

4.2.4 *Moduli LED*

Le sorgenti luminose in essi contenuti saranno del tipo a moduli LED con temperatura di colore (CCT) $\leq 4000\text{K}$, a fronte di un'efficienza luminosa del sistema $\geq 65 \text{ lm/W}$. Essi garantiranno inoltre una durata di funzionamento di 50.000 h, a fronte di un fattore di mantenimento del flusso luminoso* $\geq 0,8$ con *failure rate*** $\leq 12\%$.

Per evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi LED utilizzati all'interno dello stesso apparecchio dovranno presentare bin con differenza di colore inferiore o uguale a quelli di McAdam a 3-step.

Gli alimentatori per moduli LED avranno le seguenti caratteristiche minime:

- efficienza alimentatore $\geq 90\%$;

- tensione di funzionamento da almeno 160 Vac a oltre 260 Vac;
- fattore di potenza > 0,98;
- temperatura massima di funzionamento superiore a 90°C;
- protezione da sovratensione e sovratemperatura;
- prova di surge (prova di immunità all'impulso) con valore maggiore o uguale a 5 kV.

4.2.5 Conduiture

Le linee di alimentazione dorsale degli impianti, previste per la posa interrata, saranno realizzate con cavi del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo FG70R 0.6-1 kV, rispondenti alle norme CEI 20-13 e CEI 20-22 e ss.mm.ii.

I cavi utilizzati saranno dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto di quanto normativamente richiesto in relazione alle cadute di tensione a fine linea ed alla sicurezza dell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

Le linee di derivazione dell'alimentazione ai punti luce saranno dello stesso tipo indicato per le dorsali, di sezione minima pari a 2,5 mmq, diritte fino all'apparecchio illuminante. Nel caso di punti luce doppi su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione saranno singolarmente dedicate per ciascuna lampada. I punti luce saranno collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi. Per l'alimentazione delle rotatorie saranno costituite linee dedicate.

Le giunzioni delle linee dorsali saranno presenti esclusivamente all'interno dei pozzetti e dovranno essere costruite in maniera perfetta per il ripristino del doppio grado di isolamento dei conduttori.

Contestualmente alla posa delle linee, su ciascun conduttore saranno indicati il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'indicazione sarà realizzata tramite nastro colorato su ciascun cavo all'interno dei pozzetti di giunzione.

4.2.6 Cavidotti

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'idoneo 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".

4.2.7 Pozzetti

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

I pozzetti saranno dotati di chiusini con carrabilità minima B250 per aree ciclo-pedonali e carrabilità D400 su banchine ed aree veicolari. Non saranno ammessi chiusini in cls. 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".

Le dimensioni dei pozzetti avranno 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 il pozzetto di uscita dal quadro elettrico.

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.

4.2.8 Quadri elettrici

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.

4.2.9 Armadi stradali

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.

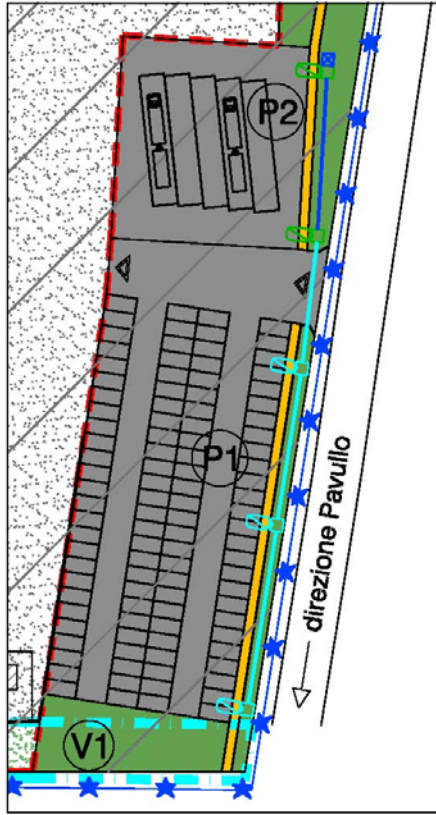
Nel basamento sarà annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio (l'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso). L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango, ben percorribile.

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.

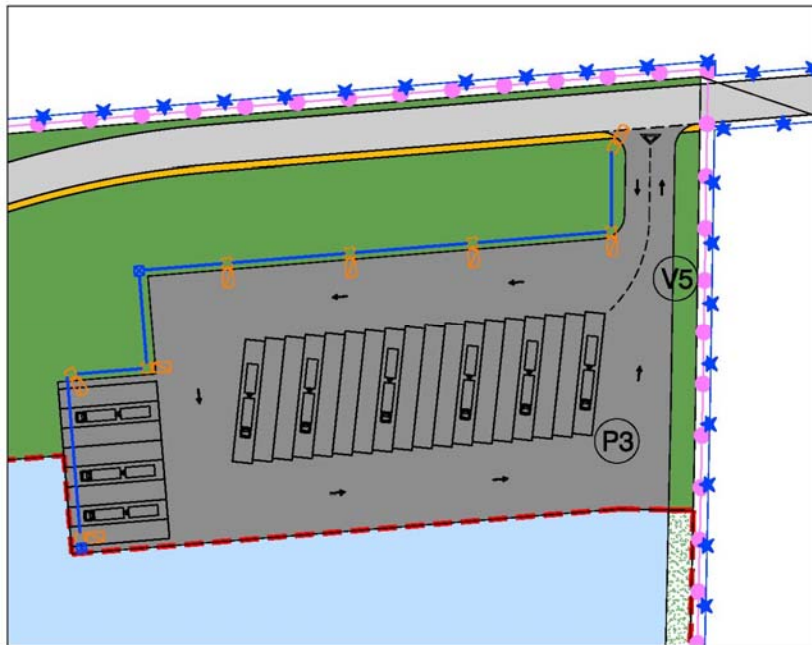
Le tubazioni interrate entranti nelle carpenteria saranno sigillate mediante schiuma poliuretana al fine di prevenire la formazione di condensa interna una volta ultimato il cablaggio dell'impianto.

5 ALLEGATI

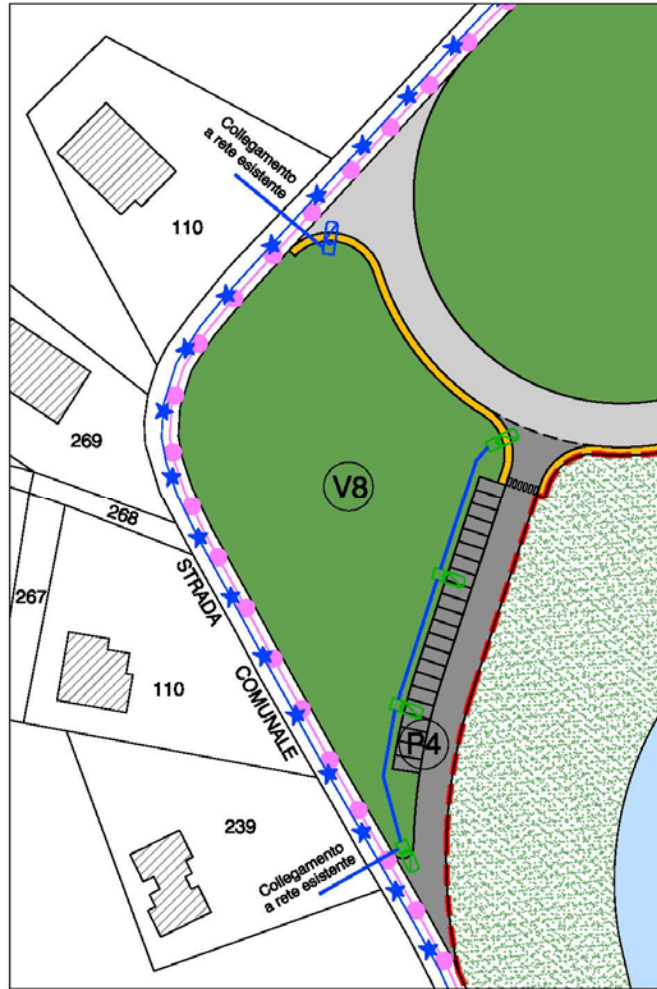
5.1 AREE DI INTERVENTO



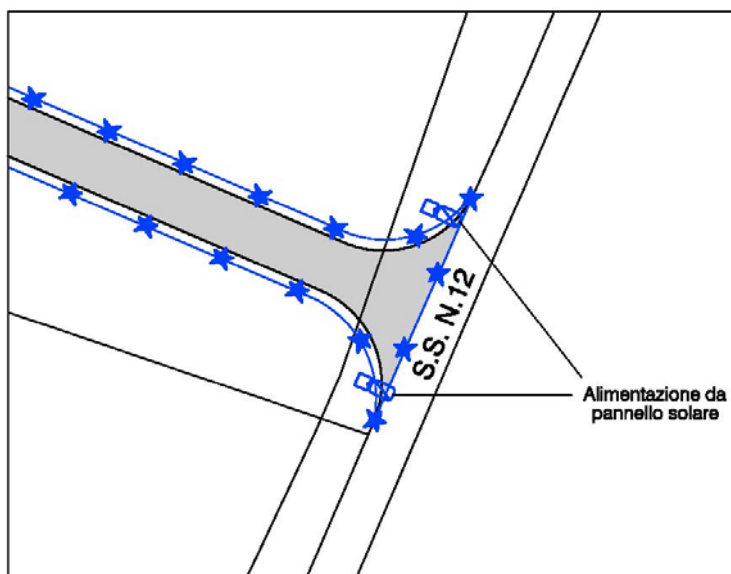
Parcheggio P2



Parcheggio P3



Parcheggio P4



Incrocio tra nuovo tracciato Strada Comunale Montebonello e Strada Statale n. 12

5.2 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRODUTTORE - AEC_ITALO 3 per P1.2: 0F3 STE-M 4.5-4M (o equivalente)

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

ITALO 1

Rev. MAG-16

ITALO 1		
CARATTERISTICHE PRINCIPALI		
Applicazioni	illuminazione stradale	
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana (0F3)	
	STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. (0F2H1)	
	STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. (0F3)	
	SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. (0F2H1)	
	OP-DX / SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. (F6)	
	S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana. (0F2H1)	
	STA / STA1: Ottica asimmetrica per categorie V e P. (0F2)	
	Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70	
	Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP	
	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 ² – Pianta: 0.18m ² SCx:0.04m ²	
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		
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze si richiesta)	
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 ²	
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		
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 - IP66	
Guarnizione	Poliuretano	
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B	

Profilo DA

PLM

Optica 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 ¹ (Tq=25° C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25° C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25° C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=95° C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=95° C, W)
ITALO 1 0F2H 4.5-1M	525	STU-S STU-M SV S05	1520	15.5	98	1841	12
ITALO 1 0F2H 4.5-2M			3290	31	106	3879	26
ITALO 1 0F2H 4.5-3M			4930	44.5	111	5818	39
ITALO 1 0F2H 4.5-4M			6510	57	114	7758	52
ITALO 1 0F2H 4.7-1M	700	STU-S STU-M SV S05	2090	22	95	2455	17
ITALO 1 0F2H 4.7-2M			4160	40.5	103	4910	35
ITALO 1 0F2H 4.7-3M			6210	58	107	7365	52
ITALO 1 0F2H 4.7-4M			8210	76	108	9820	70
ITALO 1 0F3 4.5-1M	525	STE-S STE-M STW	2010	20	101	2475	16
ITALO 1 0F3 4.5-2M			4570	39.5	116	5214	34
ITALO 1 0F3 4.5-3M			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 STE-M STW	2800	28	100	3300	23
ITALO 1 0F3 4.7-2M			5730	52	110	6600	47
ITALO 1 0F3 4.7-3M			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 OP-SX	4570	39.5	116	4950	33
ITALO 1 0F6 4.5-2M			9030	75	120	10428	69
ITALO 1 0F6 4.7-1M	700	OP-DX OP-SX	5730	52	110	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M			11270	102	110	13200	93

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25° C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25° C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25° C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=95° C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=95° C, W)
ITALO 1 0F2 4.5-1M	525	STA STA1	1290	14	92	1738	11
ITALO 1 0F2 4.5-2M			2790	27.5	101	3476	23
ITALO 1 0F2 4.5-3M			4180	40.5	103	5214	34
ITALO 1 0F2 4.5-4M			5520	51	108	6952	46
ITALO 1 0F2 4.7-1M	700	STA STA1	1770	20	89	2200	16
ITALO 1 0F2 4.7-2M			3530	35.5	99	4400	31
ITALO 1 0F2 4.7-3M			5270	53.5	99	6600	47
ITALO 1 0F2 4.7-4M			6970	67	104	8800	62

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.

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

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.xxxx8250 (15A) o 77.31.xxxx8050 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.



5.3 PALI - DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRODUTTORE

- ARPAL PALI CONICI DRITTI H.fuori terra 8m - 10m - 12m per P1.2: **C3115Z** (o equivalente)

- ARPAL SBRACCIO L.1,5m e 2m per P1.2: **BSSQ20Z** (o equivalente)

CARPAL

PALI CONICI DRITTI

CARATTERISTICHE TECNICHE

I pali conici dritti da lamiera sono costruiti mediante piegatura circolare di trapezi di lamiera in acciaio S235JR (UNI EN 10025), successivamente i lembi longitudinali affacciati dopo la piegatura sono saldati mediante processo automatizzato certificato IIS.

Ad ogni palo vengono realizzate le seguenti lavorazioni:

- asola entrata cavi;
- applicazione della taschina di messa a terra;
- asola per morsettiera.

Tutti i pali, grazie alla conicità 10 mm/m terminano in cima con $\varnothing 60$ mm idoneo al montaggio degli accessori e corpi illuminanti.

La zincatura dei materiali è ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso il cui spessore dello strato di zinco è conforme alle norme UNI EN ISO 1461.

I pali sono costruiti in conformità alla norma UNI EN 40-5 e alle norme collegate:

Dimensioni e tolleranze: UNI EN 40-2;

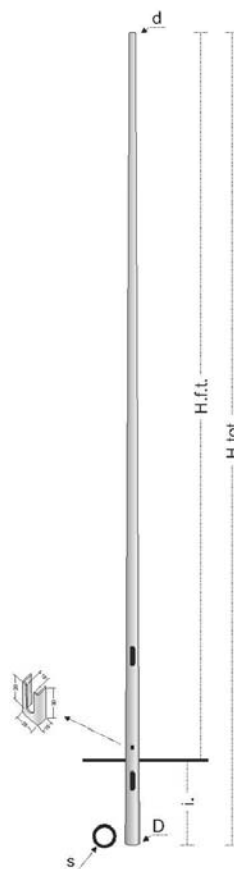
Materiali: UNI EN 40-5;

Specifiche dei carichi caratteristici: UNI EN 40-3-1;

Verifica mediante calcolo: UNI EN 40-3-3;

Protezione della superficie: UNI EN 40-4.

Ogni palo è dotato di etichetta adesiva CE.



PALI CONICI DRITTI

CARPAL

PALI CONICI DRITTI "spessore 3 mm"

Codice Articolo	H.t. altezza totale mm	H.f.t. altezza fuori terra mm	i. interramento mm	D diametro di base mm	d diametro di sommità mm	s spessore mm	P peso zincato (teorico) Kg	Prezzo Unitario €
C3095Z	3.500	3.000	500	95	60	3	21	127,00
C3100Z	4.000	3.500	500	100	60	3	25	139,00
C3105Z	4.500	4.000	500	105	60	3	28	152,00
C3110Z	5.000	4.500	500	110	60	3	32	165,00
C3115Z	5.500	5.000	500	115	60	3	37	178,00
C3120Z	6.000	5.500	500	120	60	3	41	197,00
C3128Z	6.800	6.000	800	128	60	3	48	221,00
C3138Z	7.800	7.000	800	138	60	3	58	259,00
C3148Z	8.800	8.000	800	148	60	3	69	298,00
C3153Z	9.300	8.500	800	153	60	3	75	317,00
C3158Z	9.800	9.000	800	158	60	3	81	336,00
C3163Z	10.300	9.500	800	163	60	3	87	361,00
C3168Z	10.800	10.000	800	168	60	3	93	388,00
C3173Z	11.300	10.500	800	173	60	3	100	409,00
C3178Z	11.800	11.000	800	178	60	3	106	433,00
C3183Z	12.300	11.500	800	183	60	3	113	455,00
C3188Z	12.800	12.000	800	188	60	3	121	481,00

PALI CONICI DRITTI "spessore 4 mm"

Codice Articolo	H.t. altezza totale mm	H.f.t. altezza fuori terra mm	i. interramento mm	D diametro di base mm	d diametro di sommità mm	s spessore mm	P peso zincato (teorico) Kg	Prezzo Unitario €
C4095Z	3.500	3.000	500	95	60	4	27	146,00
C4100Z	4.000	3.500	500	100	60	4	32	162,00
C4105Z	4.500	4.000	500	105	60	4	37	179,00
C4110Z	5.000	4.500	500	110	60	4	42	195,00
C4115Z	5.500	5.000	500	115	60	4	48	225,00
C4120Z	6.000	5.500	500	120	60	4	54	240,00
C4128Z	6.800	6.000	800	128	60	4	63	271,00
C4138Z	7.800	7.000	800	138	60	4	77	315,00
C4148Z	8.800	8.000	800	148	60	4	91	364,00
C4153Z	9.300	8.500	800	153	60	4	99	388,00
C4158Z	9.800	9.000	800	158	60	4	107	412,00
C4163Z	10.300	9.500	800	163	60	4	114	445,00
C4168Z	10.800	10.000	800	168	60	4	123	473,00
C4173Z	11.300	10.500	800	173	60	4	131	501,00
C4178Z	11.800	11.000	800	178	60	4	141	530,00
C4183Z	12.300	11.500	800	183	60	4	149	563,00
C4188Z	12.800	12.000	800	188	60	4	160	595,00

A richiesta sui pali conici da lamiera spessore 4 mm può essere eseguita una operazione di scordonatura al fine di ricreare una superficie uniforme

PALI CONICI DRITTI

PALI CONICI DRITTI - prestazione netta in m² utili di portata in cima "spessore 3 mm"

Codice Articolo	Zona 1: max 1.000 m slm Zona 2: max 750 m slm				Zona 3: max 500 m slm				Zona 4: max 500 m slm Zona 5: max 750 m slm Zona 6: max 500 m slm				Zona 7: max 1.000 m slm				Zona 8: max 1.500 m slm Zona 9: max 500 m slm			
	Vref = 25 m sec. ⁻¹				Vref = 27 m sec. ⁻¹				Vref = 28 m sec. ⁻¹				Vref = 29 m sec. ⁻¹				Vref = 31 m sec. ⁻¹			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C3095Z	0,88	1,02	1,12	1,17	0,76	0,88	0,97	1,01	0,70	0,82	0,90	0,94	0,66	0,77	0,84	0,88	0,57	0,67	0,74	0,77
C3100Z	0,77	0,92	1,01	1,06	0,65	0,79	0,87	0,91	0,61	0,73	0,81	0,85	0,56	0,68	0,75	0,79	0,49	0,60	0,66	0,69
C3105Z	0,67	0,83	0,92	0,96	0,57	0,71	0,79	0,82	0,54	0,66	0,73	0,77	0,49	0,61	0,68	0,71	0,42	0,50	0,59	0,62
C3110Z	0,60	0,75	0,86	0,90	0,51	0,63	0,73	0,77	0,47	0,59	0,68	0,71	0,44	0,55	0,63	0,66	0,38	0,47	0,55	0,58
C3115Z	0,54	0,67	0,80	0,83	0,46	0,57	0,67	0,71	0,42	0,52	0,62	0,67	0,40	0,49	0,58	0,61	0,33	0,42	0,50	0,53
C3120Z	0,50	0,62	0,76	0,80	0,42	0,52	0,60	0,67	0,38	0,48	0,59	0,62	0,35	0,44	0,55	0,58	0,30	0,39	0,47	0,50
C3128Z	0,42	0,53	0,67	0,71	0,35	0,44	0,56	0,59	0,32	0,41	0,52	0,55	0,29	0,37	0,47	0,50	0,25	0,32	0,41	0,43
C3138Z	0,36	0,46	0,64	0,66	0,30	0,38	0,52	0,55	0,27	0,34	0,47	0,50	0,24	0,31	0,43	0,46	0,20	0,26	0,36	0,38
C3148Z	0,32	0,41	0,60	0,63	0,26	0,33	0,48	0,52	0,22	0,30	0,44	0,47	0,20	0,27	0,40	0,43	0,17	0,22	0,33	0,35
C3153Z	0,31	0,40	0,58	0,63	0,24	0,32	0,47	0,51	0,22	0,28	0,42	0,45	0,19	0,26	0,38	0,42	0,16	0,21	0,30	0,35
C3158Z	0,23	0,31	0,45	0,49	0,18	0,24	0,35	0,40	0,16	0,22	0,33	0,36	0,14	0,19	0,29	0,33	0,11	0,14	0,24	0,27
C3163Z	0,27	0,35	0,52	0,59	0,20	0,27	0,42	0,48	0,12	0,18	0,29	0,38	0,16	0,22	0,34	0,38	-----	0,11	0,20	0,27
C3168Z	0,20	0,27	0,42	0,54	0,14	0,20	0,33	0,42	0,12	0,18	0,29	0,38	0,11	0,15	0,25	0,34	-----	0,11	0,20	0,27
C3173Z	0,23	0,31	0,47	0,56	0,18	0,23	0,37	0,45	0,15	0,21	0,33	0,40	0,12	0,18	0,30	0,36	0,10	0,14	0,24	0,29
C3178Z	0,22	0,30	0,45	0,55	0,16	0,23	0,36	0,44	0,14	0,20	0,32	0,39	0,12	0,17	0,28	0,35	0,09	0,13	0,22	0,28
C3183Z	0,21	0,28	0,43	0,52	0,15	0,21	0,34	0,42	0,13	0,18	0,30	0,38	0,11	0,16	0,26	0,34	-----	0,12	0,21	0,27
C3188Z	0,20	0,27	0,41	0,52	0,14	0,20	0,32	0,42	0,12	0,17	0,28	0,37	0,10	0,15	0,25	0,33	-----	0,11	0,19	0,26

PALI CONICI DRITTI - prestazione netta in m² utili di portata in cima "spessore 4 mm"

Codice Articolo	Zona 1: max 1.000 m slm Zona 2: max 750 m slm				Zona 3: max 500 m slm				Zona 4: max 500 m slm Zona 5: max 750 m slm Zona 6: max 500 m slm				Zona 7: max 1.000 m slm				Zona 8: max 1.500 m slm Zona 9: max 500 m slm			
	Vref = 25 m sec. ⁻¹				Vref = 27 m sec. ⁻¹				Vref = 28 m sec. ⁻¹				Vref = 29 m sec. ⁻¹				Vref = 31 m sec. ⁻¹			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C4095Z	1,16	1,34	1,47	1,54	1,00	1,16	1,27	1,33	0,93	1,08	1,19	1,24	0,87	1,01	1,11	1,16	0,76	0,88	0,97	1,02
C4100Z	0,87	0,06	1,16	1,21	0,87	1,05	1,16	1,21	0,81	0,95	1,08	1,13	0,76	0,91	1,01	1,05	0,66	0,80	0,88	0,92
C4105Z	0,92	0,14	1,26	1,32	0,79	0,98	1,08	1,13	0,73	0,91	1,01	1,06	0,68	0,85	0,94	0,97	0,59	0,74	0,82	0,86
C4110Z	0,83	0,03	1,17	1,23	0,71	0,89	0,01	1,06	0,66	0,82	0,94	0,98	0,61	0,76	0,87	0,91	0,53	0,66	0,76	0,80
C4115Z	0,78	0,96	1,13	1,18	0,66	0,82	0,97	1,01	0,61	0,76	0,90	0,94	0,57	0,70	0,83	0,87	0,49	0,61	0,73	0,76
C4120Z	0,73	0,90	1,09	1,15	0,62	0,77	0,93	0,98	0,57	0,71	0,86	0,91	0,53	0,65	0,80	0,84	0,46	0,57	0,70	0,73
C4128Z	0,63	0,79	0,99	1,03	0,54	0,67	0,84	0,88	0,50	0,62	0,78	0,82	0,46	0,57	0,72	0,76	0,39	0,49	0,62	0,65
C4138Z	0,58	0,71	0,95	0,99	0,48	0,60	0,80	0,85	0,44	0,55	0,73	0,77	0,41	0,51	0,68	0,71	0,35	0,43	0,58	0,61
C4148Z	0,53	0,65	0,92	0,97	0,44	0,55	0,77	0,81	0,40	0,50	0,70	0,75	0,36	0,46	0,64	0,68	0,31	0,39	0,55	0,58
C4153Z	0,51	0,64	0,89	0,96	0,42	0,53	0,74	0,81	0,38	0,48	0,68	0,74	0,35	0,44	0,62	0,68	0,29	0,37	0,53	0,57
C4158Z	0,49	0,62	0,86	0,95	0,40	0,51	0,73	0,79	0,36	0,46	0,65	0,73	0,33	0,42	0,60	0,67	0,28	0,35	0,50	0,56
C4163Z	0,48	0,60	0,83	0,94	0,39	0,49	0,69	0,78	0,35	0,44	0,63	0,72	0,32	0,40	0,58	0,66	0,26	0,33	0,48	0,55
C4168Z	0,46	0,58	0,81	0,93	0,38	0,47	0,67	0,78	0,34	0,43	0,61	0,71	0,31	0,39	0,56	0,64	0,25	0,32	0,47	0,55
C4173Z	0,45	0,56	0,79	0,92	0,36	0,45	0,65	0,76	0,32	0,41	0,60	0,70	0,29	0,37	0,54	0,64	0,24	0,31	0,45	0,53
C4178Z	0,43	0,55	0,76	0,90	0,35	0,44	0,62	0,75	0,31	0,39	0,57	0,68	0,28	0,36	0,52	0,62	0,23	0,30	0,43	0,52
C4183Z	0,42	0,53	0,74	0,90	0,34	0,43	0,61	0,74	0,30	0,38	0,55	0,68	0,27	0,35	0,50	0,62	0,23	0,29	0,42	0,52
C4188Z	0,39	0,49	0,69	0,85	0,31	0,40	0,56	0,70	0,28	0,36	0,51	0,64	0,26	0,32	0,47	0,58	0,21	0,27	0,39	0,49

PALI CONICI DRITTI

CARPAL

PALI CONICI DRITTI - in configurazione con sbraccio singolo (serie BS, vedi pagina 65)

Codice Articolo	Zona 1: max 1.000 m slm Zona 2: max 750 m slm				Zona 3: max 500 m slm				Zona 4: max 500 m slm Zona 5: max 750 m slm Zona 6: max 500 m slm				Zona 7: max 1.000 m slm				Zona 8: max 1.500 m slm Zona 9: max 500 m slm			
	Vref = 25 m sec. ⁻¹				Vref = 27 m sec. ⁻¹				Vref = 28 m sec. ⁻¹				Vref = 29 m sec. ⁻¹				Vref = 31 m sec. ⁻¹			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C3128Z	1015	1515	2015	2015	-----	1015	2015	2015	-----	1010	1015	2015	-----	1010	1015	1515	-----	-----	1010	1015
C3138Z	1010	1515	2015	2015	-----	1010	2015	2015	-----	1010	1515	2015	-----	-----	1015	1015	-----	-----	1010	1015
C3148Z	1010	1515	2015	2015	-----	1010	2015	2015	-----	-----	1515	1515	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1010
C3153Z	-----	1015	2015	2015	-----	-----	1515	2015	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	1010
C3158Z	-----	1015	2015	2015	-----	-----	1515	2015	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	1010
C3163Z	-----	1010	2015	2015	-----	-----	1015	2015	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	1010
C3168Z	-----	1010	2015	2015	-----	-----	1015	2015	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	1010
C3173Z	-----	1010	2015	2015	-----	-----	1015	2015	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1015	-----	-----	-----	-----	1010
C3178Z	-----	1010	2015	2015	-----	-----	1015	2015	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1015	-----	-----	-----	-----	1010
C3183Z	-----	1010	1515	2015	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	1015	-----	-----	-----	-----	-----
C3188Z	-----	-----	1015	1515	-----	-----	-----	1015	-----	-----	-----	1010	-----	-----	-----	1010	-----	-----	-----	-----
C4128Z	2015	2020	2020	2020	1515	2015	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1010	1015	2015	2015
C4138Z	2015	2020	2020	2020	1515	2015	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1010	1015	2015	2020
C4148Z	2015	2020	2020	2020	1515	2015	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1010	1515	2020	2020	1010	1015	2015	2020
C4153Z	2015	2020	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1015	1515	2020	2020	1010	1515	2020	2020	-----	1010	2015	2020
C4158Z	2015	2020	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1015	1515	2020	2020	1010	1515	2020	2020	-----	1010	2015	2020
C4163Z	2015	2020	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1015	1515	2020	2020	1010	1515	2020	2020	-----	1010	2015	2020
C4168Z	2015	2020	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1015	1515	2020	2020	1010	1515	2020	2020	-----	1010	2015	2020
C4173Z	1515	2020	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1010	1515	2020	2020	1010	1015	1515	2020	-----	1010	2015	2020
C4178Z	1515	2020	2020	2020	1015	2015	2020	2020	1010	1515	2020	2020	1010	1015	1515	2020	-----	1010	2015	2020
C4183Z	1515	2015	2020	2020	1015	1515	2020	2020	1010	1515	2020	2020	1010	1015	1515	2015	-----	1010	1515	2020
C4188Z	1515	2015	2020	2020	1015	1515	2020	2020	1010	1515	2020	2020	1010	1015	1515	2015	-----	1010	1515	2020

considerando l'applicazione di 1 armatura stradale da 0,12m²

PALI CONICI DRITTI - in configurazione con sbraccio doppio (serie BD, vedi pagina 65)

Codice Articolo	Zona 1: max 1.000 m slm Zona 2: max 750 m slm				Zona 3: max 500 m slm				Zona 4: max 500 m slm Zona 5: max 750 m slm Zona 6: max 500 m slm				Zona 7: max 1.000 m slm				Zona 8: max 1.500 m slm Zona 9: max 500 m slm			
	Vref = 25 m sec. ⁻¹				Vref = 27 m sec. ⁻¹				Vref = 28 m sec. ⁻¹				Vref = 29 m sec. ⁻¹				Vref = 31 m sec. ⁻¹			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C3128Z	-----	1015	1515	1515	-----	-----	1015	1015	-----	-----	1015	1015	-----	-----	1010	1010	-----	-----	-----	-----
C3138Z	-----	1010	1515	1515	-----	-----	1015	1015	-----	-----	1010	1010	-----	-----	1010	-----	-----	-----	-----	-----
C3148Z	-----	-----	1515	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	1010	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3153Z	-----	-----	1515	1515	-----	-----	1010	1010	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3158Z	-----	-----	1015	1515	-----	-----	-----	1010	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3163Z	-----	-----	1010	1515	-----	-----	-----	1010	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3168Z	-----	-----	1010	151	-----	-----	-----	1010	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3173Z	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3178Z	-----	-----	-----	1015	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3183Z	-----	-----	-----	1015	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C3188Z	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C4128Z	1015	1515	1520	2020	1515	1015	1515	1515	-----	1015	1515	1515	-----	1010	1015	1515	-----	-----	1015	1015
C4138Z	1010	1515	1520	2020	1515	1015	1520	1520	-----	1010	1515	1515	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1015	1015
C4148Z	1010	1015	1520	2020	1515	1010	1515	1520	-----	-----	1515	1515	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1015	1015
C4153Z	-----	1015	1520	2020	1015	1010	1515	1520	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015
C4158Z	-----	1015	1520	2020	1015	1010	1515	1520	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015
C4163Z	-----	1015	1520	2020	1015	-----	1015	1520	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----
C4168Z	-----	1015	1520	2020	1015	-----	1015	1520	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----
C4173Z	-----	1010	1520	2020	1015	-----	1015	1520	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----
C4178Z	-----	1010	1520	1520	1015	-----	1015	1520	-----	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----
C4183Z	-----	1010	1520	1520	1015	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----
C4188Z	-----	1010	1520	1520	1015	-----	1015	1515	-----	-----	1010	1515	-----	-----	1010	1015	-----	-----	-----	-----

Considerando l'applicazione di 2 armature stradali da 0,12m² ciascuna

Ogni casella contiene un codice numerico composto da 4 cifre, le prime due indicano l'altezza dello sbraccio mentre le seconde due indicano la sporgenza

SBRACCI A SQUADRO

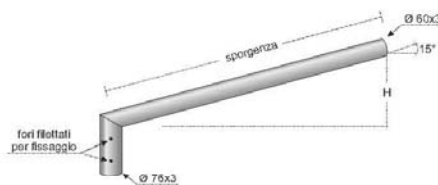
CARATTERISTICHE TECNICHE

I nostri sbracci a squadro sono realizzati con tubi in acciaio S235JR Ø 60 mm spessore 3 mm. La parte inferiore dello sbraccio, al fine di consentire l'alloggio su ogni tipo di palo Carpal, viene realizzato con tubo cilindrico Ø 76 mm forato e filettato per il bloccaggio su cima palo.

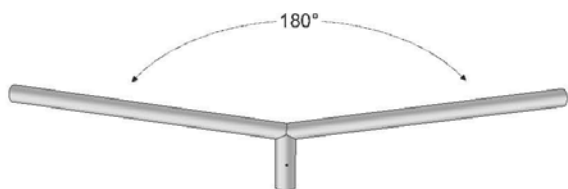
La zincatura dei materiali è ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso il cui spessore dello strato di zinco è conforme alle norme UNI EN ISO 1461.

Dimensioni e tolleranze sono conformi alle norme UNI EN 40-2.

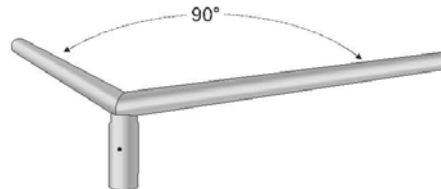
SBRACCI A SQUADRO								
Codice Articolo	tipologia	H altezza mm	ℓ sporgenza mm	i inclinazione gradi	D diametro mm	s spessore mm	P peso zincato (teorico) Kg	Prezzo Unitario €
BSSQ10Z	singolo	250	1000	15°	60	3	6	48,00
BSSQ15Z	singolo	400	1500	15°	60	3	8	57,00
BSSQ20Z	singolo	550	2000	15°	60	3	10	66,00
BDSQ10Z	doppio	250	1000	15°	60	3	10	82,00
BDSQ15Z	doppio	400	1500	15°	60	3	15	95,00
BDSQ20Z	doppio	550	2000	15°	60	3	20	113,00
BTSQ10Z	triplo	250	1000	15°	60	3	15	116,00
BTSQ15Z	triplo	400	1500	15°	60	3	22	143,00
BTSQ20Z	triplo	550	2000	15°	60	3	29	170,00
BQSQ10Z	quadruplo	250	1000	15°	60	3	19	146,00
BQSQ15Z	quadruplo	400	1500	15°	60	3	28	182,00
BQSQ20Z	quadruplo	550	2000	15°	60	3	37	218,00



BSSQ10Z



BDSQ10Z



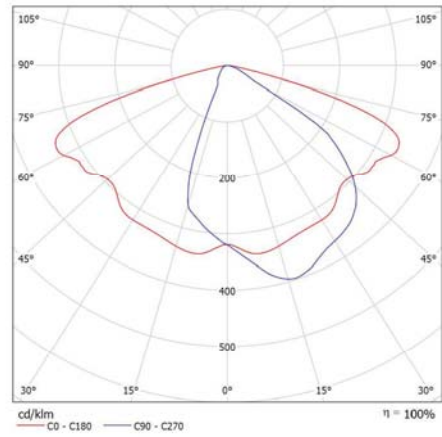
BDSQ10Z/90

5.4 CALCOLO ILLUMINOTECNICO

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

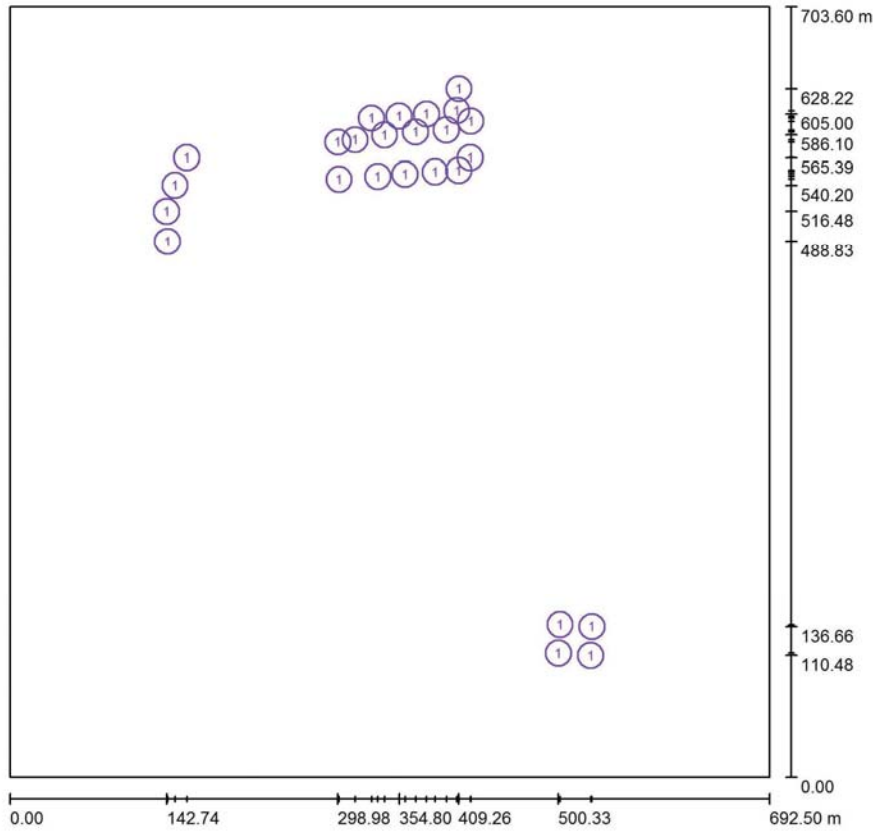
Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 44 79 98 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)

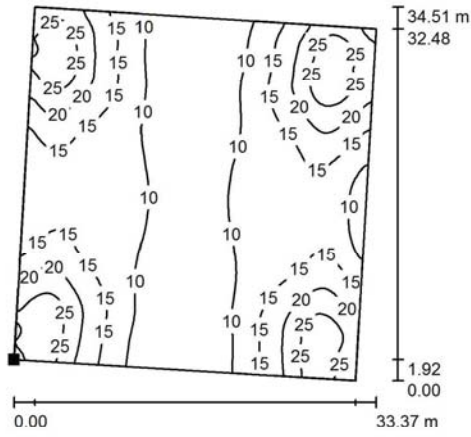


Scala 1 : 4951

Distinta lampade

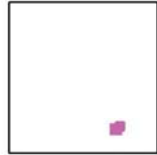
No.	Pezzo	Denominazione
1	25	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M

Scena esterna 1 / Parcheggio P2 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 500

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(499.627 m, 109.895 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
14

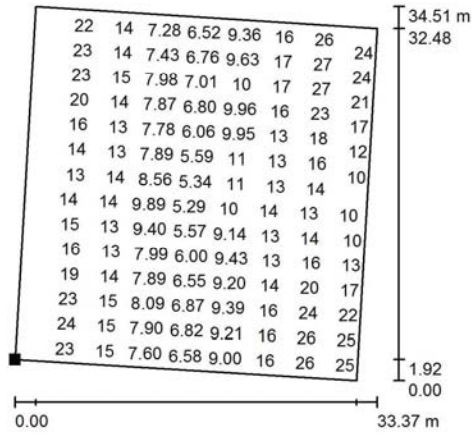
E_{min} [lx]
5.22

E_{max} [lx]
28

E_{min} / E_m
0.369

E_{min} / E_{max}
0.184

Scena esterna 1 / Parcheggio P2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 500

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(499.627 m, 109.895 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
14

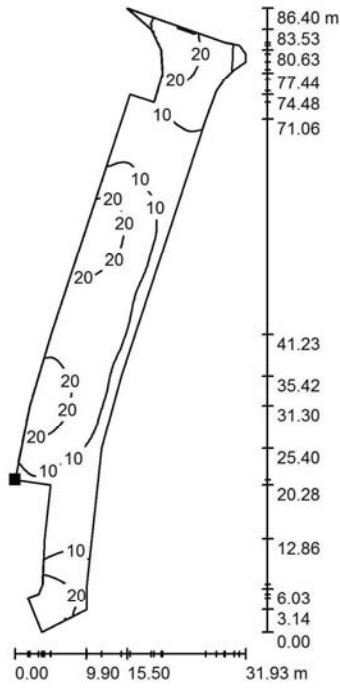
E_{min} [lx]
5.22

E_{max} [lx]
28

E_{min} / E_m
0.369

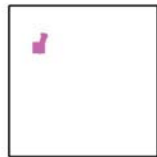
E_{min} / E_{max}
0.184

Scena esterna 1 / Parcheggio P4 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 750

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(140.804 m, 505.221 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
14

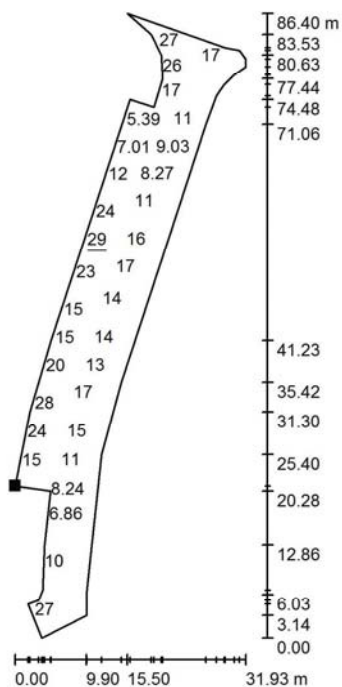
E_{min} [lx]
3.53

E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.246

E_{min} / E_{max}
0.122

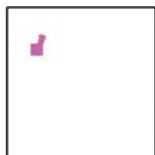
Scena esterna 1 / Parcheggio P4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 750

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(140.804 m, 505.221 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
14

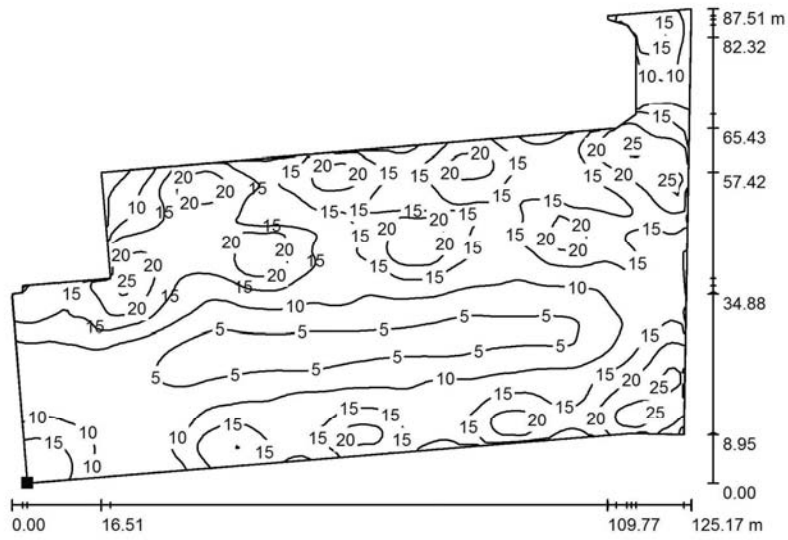
E_{min} [lx]
3.53

E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.246

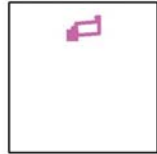
E_{min} / E_{max}
0.122

Scena esterna 1 / Parcheggio P3 / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1000

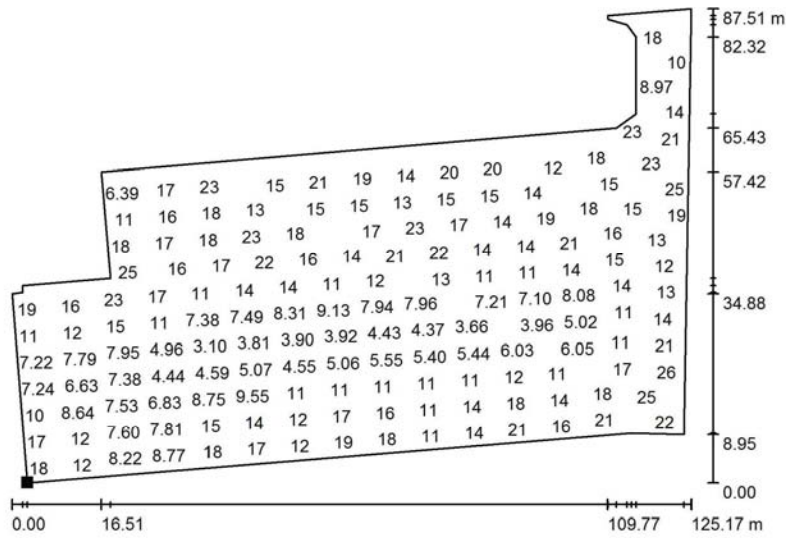
Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(298.365 m, 543.976 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	3.02	27	0.228	0.111

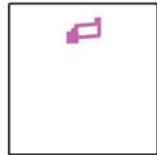
Scena esterna 1 / Parcheggio P3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1000

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(298.365 m, 543.976 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
3.02

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.228

E_{min} / E_{max}
0.111

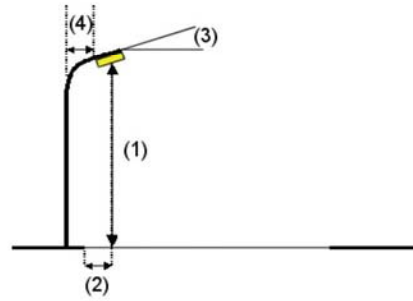
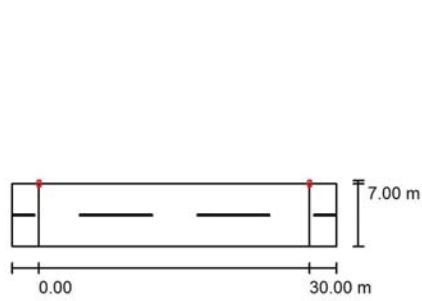
Strada 1 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 7.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.60

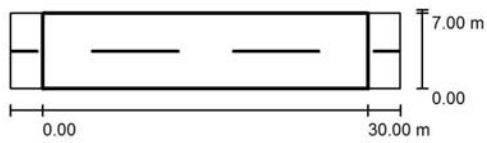
Disposizioni lampade



Lampada:

Flusso luminoso (Lampada):	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-4M	Valori massimi dell'intensità luminosa
Flusso luminoso (Lampadine):	9030 lm	per 70°: 497 cd/klm
Potenza lampade:	75.0 W	per 80°: 57 cd/klm
Disposizione:	un lato, in alto	per 90°: 0.00 cd/klm
Distanza pali:	30.000 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Altezza di montaggio (1):	8.000 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
Altezza fuochi:	7.894 m	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G4.
Distanza dal bordo stradale (2):	0.000 m	La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	
Lunghezza braccio (4):	2.000 m	

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.60

Scala 1:500

Reticolo: 10 x 5 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Classe di illuminazione selezionata: S2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
14.42	6.70
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

Pavullo nel Frignano (MO), 15/11/2017

Il Progettista
Vandelli Ing. Adriano