



PROVINCIA DI LECCE

SETTORE LL.PP. E MOBILITA'

**PROGRAMMA DI MESSA IN SICUREZZA DI INCROCI E TRATTI STRADALI DI
SS.PP. MEDIANTE INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
(LAVORI DI COMPLETAMENTO)**

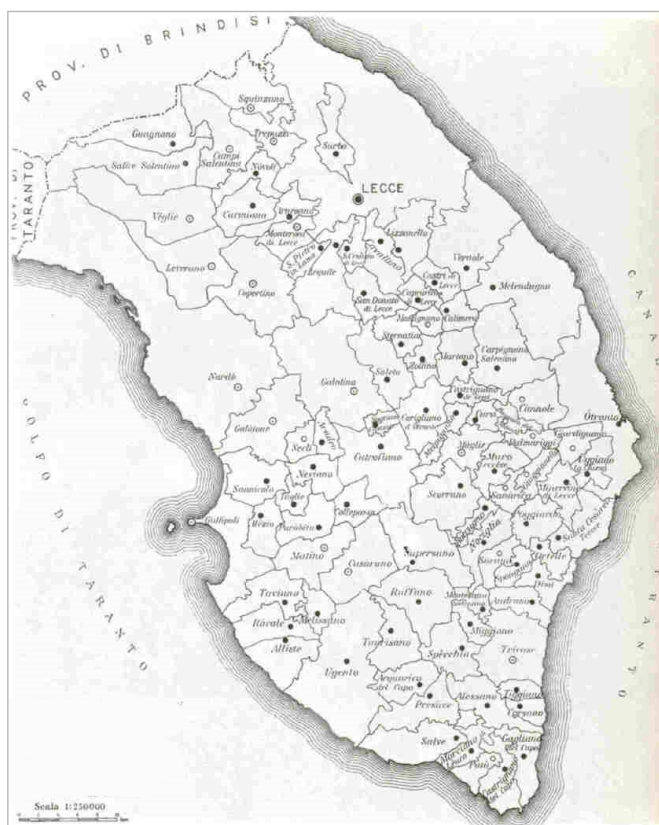
PROGETTO ESECUTIVO

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Geom. Francesco SILIPO

IL DIRIGENTE SERVIZIO TECNICO

Ing. Dario CORSINI



Progettisti:

Ing. Antonio RUSSO

Geom. Tonio GIANNONE

DATA

IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

**TAVOLA
PE ILL 07 REL**

RELAZIONE TECNICA GENERALE E SPECIALISTICA

SCALA

RELAZIONE TECNICA GENERALE E SPECIALISTICA

RELAZIONE TECNICA

Oggetto: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DI INCROCI E TRATTI STRADALI DI SS.PP. MEDIANTE INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE, (LAVORI DI COMPLETAMENTO). PROGETTO ESECUTIVO E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI. Importo dei Lavori €. 145.000,00

Premessa

L'amministrazione Provinciale di Lecce giusta Determina n. 1205 del 22/08/2018, ha conferito ai sottoscritti:

- Dott. Ing. Antonio RUSSO - coordinatore
- Geom. Tonio Giannone

Incarico per la redazione di un progetto di pubblica illuminazione su alcune strade provinciali, ed in particolare:

- S.P. n° 43 TUGLIE - COLLEPASSO;
- S.P. n° 51 SAN SIMONE - TUGLIE (Prolungamento);
- S.P. n° 136 LIZZANELLO - MERINE (Prolungamento);
-
- S.P. n° 241 LIZZANELLO - LECCE (Prolungamento);
- S.P. n° 93 SURBO - TORRE RINALDA Int. con via G. Monticelli.

In data 11/09/2018 è stato firmato il relativo disciplinare d'incarico.

In ottemperanza a quanto previsto dal suddetto disciplinare, i sottoscritti progettisti hanno provveduto, alla redazione del presente progetto esecutivo.

GENERALITA'

1.0 PREMESSA.

Scopo della presente relazione tecnica, per il progetto esecutivo, è la realizzazione di nuovi impianti di pubblica illuminazione su varie strade di pertinenza della Provincia di Lecce e di seguito dettagliate.

Con Provvedimento n. 20 datato 14.03.2016, il Dirigente del Servizio Viabilità ed Espropri della Provincia di Lecce, approvava il progetto preliminare dei lavori di messa in sicurezza di incroci e tratti di SS.PP. mediante l'installazione di impianti di pubblica illuminazione indicando e come secondo punto del detto provvedimento, la necessità da parte del Servizio di Viabilità di acquisire disponibilità da parte dei Comuni interessati, a farsi carico degli oneri per la gestione degli impianti mediante provvedimento consiliare e apposita previsione di bilancio.

Il Servizio Viabilità, acquisito la disponibilità dei Comuni interessati e ricevuto la Deliberazione Consiliare a seguito del Provvedimento Presidenziale n. 22 del 04.04.2017, ha comunicato ai sottoscritti tecnici l'elenco delle viabilità da interessare nel suddetto progetto.

Si procederà, infatti, all'installazione dell'impianto di completamento, lungo le seguenti viabilità provinciali:

- S.P. n° 43 TUGLIE - COLLEPASSO;
- S.P. n° 51 SAN SIMONE - TUGLIE (Prolungamento);
- S.P. n° 136 LIZZANELLO - MERINE (Prolungamento);
- S.P. n° 241 LIZZANELLO - LECCE (Prolungamento);
- S.P. n° 93 SURBO - TORRE RINALDA Int. con via G. Monticelli.

Le finalità dell'intervento sono ovviamente l'incremento della sicurezza stradale legata al traffico veicolare delle zone in esame.

L'impianto della illuminazione stradale sarà alimentato in parte da punti di consegna per la fornitura di energia elettrica che saranno ubicati, come risulta dalle planimetrie, su aree pubbliche in prossimità delle strade provinciali oggetto dell'intervento e dalla restante parte sarà alimentato mediante predisposizione di allaccio su impianti di pubblica esistente.

2.0 NORMATIVA E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO.

I requisiti cui gli impianti dovranno rispondere sono dettati dalla normativa e legislazione di riferimento, ovvero:

- Legge Regionale n.15, del 23 Novembre 2005 “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Regolamento Regionale 22 agosto 2006, n. 13 “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Norma UNI 11248/2012: “Illuminazione stradale” - La norma UNI 11248 che fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche, identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e - attraverso la valutazione dei rischi - permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale.
- Norma UNI EN 13201 parti 2, 3, 4: “Illuminazione stradale” - Requisiti prestazionali, calcolo delle prestazioni, metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
- DM 20.07.2004
 - Tabella A: Installazione di impianti per la valorizzazione delle fonti rinnovabili presso gli utenti finali;
 - Tabella B: Tipologia d'intervento n.6 - Rifasamento degli impianti
Tipologia d'intervento n.8 - Sistemi per la illuminazione pubblica
- Norma CEI 64-8 Sez. 714 - “Impianti illuminazione situati all'esterno”
- Tab. CEI UNEL 35024/1 - 97 : Portata dei cavi isol. PVC in regime permanente;
- Tab. CEI UNEL 35023 - 70. Cadute di tensione unitarie.
- Norma CEI 17 -13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;
- Legge n.186 del 01/07/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

3.0 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE.

Per l'illuminazione stradale si prevede di utilizzare lampade ed apparecchi illuminanti ad alto rendimento ed efficienza LED le cui caratteristiche saranno dettagliate nei paragrafi successivi.

I corpi illuminanti, completi di lampade, saranno installati su pali in vetroresina con caratteristiche e posizionamenti come specificato nel dettaglio nei capitoli successivi e negli elaborati di progetto. Saranno alimentati da cavi direttamente interrati sotto la sede stradale interessando, ove possibile, solo le banchine stradali.

4.0 ANALISI ILLUMINOTECNICA E CALCOLI

Alla base dei calcoli illuminotecnici :

- Zone di studio in cui la strada da illuminare viene suddivisa
- Classificazione delle strade (zone di studio) e relative Categorie illuminotecniche di ingresso per l'Analisi dei rischi;

- Categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio delle zone di studio, individuate attraverso l'Analisi dei rischi;
- con l'analisi dei rischi sono stati esaminati i parametri di influenza considerati dal progettista per individuare le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio e le misure da porre in opera per assicurare, al livello desiderato, la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto e fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati al caso;
- Calcoli illuminotecnici che dimostrano il conseguimento dei requisiti illuminotecnici previsti per le categorie illuminotecniche individuate (Norma UNI EN 13201-2), in cui sono evidenziate le griglie di calcolo, le caratteristiche di riflessione della pavimentazione stradale ed i fattori di manutenzione adottati;

4.1 Analisi Illuminotecnica

Con Riferimento alla L.R. n.15/2005 Regione Puglia e Regolamento n.13/2006, nella stesura del progetto dell'impianto di pubblica illuminazione si è tenuto conto dei seguenti requisiti di base:

- gli apparecchi di illuminazione nella posizione di installazione e con le lampade recessate nel vano ottico superiore hanno una distribuzione dell'intensità luminosa massima per $g = 90^\circ$, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso;
- sono utilizzate lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, del tipo a LED;
- rapporto interdistanza e altezza (l/h) dei sostegni e centri luminosi non inferiore a 3,7; *si deve tenere presente che la interdistanza dei sostegni ipotizzata in 40 mt può essere diversa (in più o in meno) in quanto in fase esecutiva si dovrà tenere conto della presenza dei varchi di accesso ai vari lotti artigianali i quali spesso si presentano con una notevole larghezza.*
- posizionamento delle sorgenti luminose solo su un lato della strada in quanto la carreggiata ha una larghezza $d < h$ palo;
- impianto con maggior coefficiente di utilizzazione in grado di garantire il rispetto dei valori di uniformità e controllo dell'abbagliamento;
- calcolo della luminanza e mantenimento, su tutte le superfici illuminate di valori medi di luminanza (L_{med}) non superiori a **1 cd/mq** tenendo presente che la strada è in asfalto tradizionale (asciutto-umido). *Come risulta dai calcoli allegati anche la luminanza varia nell'intorno del valore 1 cd/mq in funzione della interdistanza effettiva adottata e della posizione del fuoco rispetto alla carreggiata.*

- Alimentazione degli impianti a tensione 230V con predisposizione per utilizzo di dispositivi di regolazione che permettono di ridurre l'intensità del flusso luminoso (per zone o punto-punto) riducendo in questo modo la potenza assorbita dai corpi lampada e l'energia consumata.

4.2 Classificazione Stradale e Analisi dei Rischi

Le strade interessate al progetto per la realizzazione della pubblica illuminazione si configurano come di seguito riportato:

1. Strade provinciali collegante i Comuni precedentemente elencati.

Queste strade presentano le seguenti caratteristiche:

- carreggiata a due corsie con asfalto tradizionale;
- banchine laterali su ambo i lati, aventi tuttavia estensioni variabili e in alcuni casi estremamente ridotte fino ad annullarsi completamente in quanto rasente al muro di confine dei lotti.
- dispositivi di ritenuta: assenza di guard-rail e marciapiedi nei tratti di strada;
- larghezza media della carreggiata 6,00;
- larghezza media della strada 8-10 mt dai punti estremi della strada)
- presenza di incroci a X e a T
- limitazione della velocità a 90 km/h - Strade extraurbane (provinciali e statali)
- sosta non consentita in quanto mancano le piazzole di sosta.

4.2.1 Classificazione delle strade in base alle norme vigenti.

Il Codice della Strada stabilisce la seguente classificazione in base alle caratteristiche costruttive e funzionali:

A - Autostrade

B - Strade extraurbane principali

C - Strade extraurbane secondarie

D - Strade urbane di scorrimento

E - Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Nella situazione in esame le viabilità oggetto di analisi possono collocarsi nella "Classe C", in quanto trattasi di strade provinciali per lo più sprovviste di banchine laterali transitabili.

Per la classificazione illuminotecnica si fa riferimento alle norme UNI 11248 e UNI EN 13201.

In particolare il Prospetto 1 della UNI 11248:2012 ("*Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi*")

obbligatoria”), consente di individuare, in corrispondenza della “Classe C” precedentemente definita, la categoria illuminotecnica di ingresso “**ME3a**” (Strade extraurbane secondarie - limite di velocità 70-90 km/h)

Partendo da questa classificazione come dato d’ingresso per l’analisi dei rischi, è necessario, al fine di contenere i consumi energetici stante la assoluta efficienza dell’impianto, esaminare successivamente alcuni parametri riduttivi del rischio, come riportato nel seguente prospetto.

Parametro di influenza	Variazione della categoria illuminotecnica
Compito visivo normale	-1
Condizioni non conflittuali	
Flusso di traffico < 50% rispetto al massimo	
Flusso di traffico < 25% rispetto al massimo	-2
Segnaletica attiva nelle zone conflittuali	-1
Indice di resa dei colori >= 60	-1 (a discrezione)
Indice di resa dei colori < 30	+1
Pericolo di aggressione	
Presenza di intersezioni e/o svincoli a raso	
Prossimità di passaggi pedonali	
Prossimità di dispositivi rallentatori	

4.2.2 Analisi dei rischi.

Partendo dal dato di partenza precedentemente definito si è dunque avviata la fase di analisi dei rischi e di individuazione della categoria illuminotecnica di progetto, mediante i seguenti steps:

- sopralluogo con l’obiettivo di determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme;
- determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Nel caso in esame l’aspetto sicuramente più rilevante, derivante dall’indagine conoscitiva precedentemente menzionata e dalla successiva analisi dei rischi, risulta essere il fatto che è sicuramente possibile applicare alla classificazione d’ingresso una riduzione della categoria illuminotecnica pari a 1, corrispondente ad una situazione di “Complessità del campo visivo normale”.

Effettivamente nel caso in esame, avendo esclusivamente strade rettilinee o quasi rettilinee in situazione di territorio completamente pianeggiante, il campo visivo sicuramente non può essere definito di tipo complesso.

Per garantire un idoneo dimensionamento a favore della sicurezza, non sono stati inseriti ulteriori parametri riduttivi della categoria illuminotecnica quali l'assenza di pericolo di aggressione o la presenza di cospicua segnaletica stradale.

Pertanto si definisce la categoria illuminotecnica di progetto "ME3a".

E' tuttavia necessario stabilire delle distinzioni tra le zone di normale traffico veicolare e le cosiddette "aree di conflitto" costituite da:

- incroci o intersezioni a X o a T a raso per i quali è necessario che gli autoveicoli si vedano reciprocamente anche se i veicoli presenti sulla strada secondaria di immissione sono obbligati a fermarsi per la presenza del segnale di STOP per dare la precedenza sia destra che a sinistra o a rallentare e a fermarsi per dare la precedenza sia destra che a sinistra in presenza del segnale stradale "dare la precedenza". In particolare, su alcuni incroci o derivazioni sono presenti piccole isole che indicano la traiettoria di immissione o attraversamento della strada principale
- intersezioni a raso a rotatoria (che hanno il vantaggio di eliminare le intersezioni). La rotatoria è con priorità al flusso circolante sull'anello velocità max 50 km/h, e le strade che confluiscono sulla strada oggetto di studio normalmente sono secondarie e sono provviste di segnaletica.

Pertanto la classificazione può sinteticamente rappresentarsi come di seguito:

- **Strada extraurbana secondaria con limite di velocità 70-90 km/h, per molti tratti senza marciapiede laterale:**

Categoria illuminotecnica di progetto: ME3a

- **Zone in presenza di aree di conflitto (svincoli, intersezioni, incroci, rotatorie):**

Categoria illuminotecnica di progetto: CE2

- **Zone con flusso del traffico < 50% rispetto alla portata di servizio.**

Categoria illuminotecnica di progetto: ME3a

Stabilite le categorie illuminotecniche di progetto di cui al prospetto precedente, è poi possibile individuare la categoria illuminotecnica di esercizio che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa.

4.3 Caratteristiche illuminotecniche.

4.3.1 Specifiche dei Componenti

Lo schema utilizzato per la illuminazione è il seguente:

- utilizzo di corpi illuminanti con lampade a LED;
- sostegni in vetroresina senza sbraccio.

Lampade e Corpi Illuminanti

Sono di seguito riportate le caratteristiche generali **di riferimento minime** considerate per il sistema lampada/corpo illuminante:

- dimensioni medie: lunghezza mm726, larghezza 357 mm, altezza 127 mm, peso 8 kg + cablaggio;
- corpo realizzato in pressofusione di lega di alluminio (UNI EN AB 46100) di adeguato spessore e meccanicamente rinforzato, procedimento fosfocromatizzazione e verniciatura a polveri tipo poliestere, di colore grigio e snodo meccanico per inserimento su palo;
- vetro piano temperato, adeguatamente ancorato al corpo di armatura, spessore mm4, resistente alle sollecitazioni, guarnizioni antinvecchianti, cerniere, viterie etc. In acciaio inox AISI 304;
- Cut Off, ottmizzata in funzione della norma UNI 11439 e conforme alle legislazioni regionali sull'inquinamento luminoso;
- sistema ottico realizzato con modulo lampada costituito da minimo 96 LED /50mA, 4000K, flusso luminoso lampada 16932lm, flusso luminoso effettivo uscente 15300 lm, potenza modulo Led 90 w, potenza corpo illuminante 102 W, efficienza lampada 150 lm/w a 65°;
- vano componenti elettrici separato da quello ottico con accesso dalla parte inferiore dell'armatura;
- corpo illuminante in classe II di isolamento fornito e cablato in ogni sua parte e corredato di:
 - dispositivo di protezione di esclusione alimentazione durante le fasi di manutenzione,
 - dispositivo di aereazione per un corretto bilanciamento dell'aria interna ed esterna che ne incrementa il tempo di vita in servizio 85.000/100.000 ore
 - dispositivo di protezione contro le sovratensioni 10Kv.
 - sistema di dimmerazione elettronico automatico di livello di luminosità tramite scheda elettronica integrata programmata per la modifica dinamica dello stato del "dimmer" con un massimo di 5 livelli.

Il sistema si basa fondamentalmente sui principi di accensione e spegnimento delle lampade e la durata delle fasce di dimmeraggio durante il periodo in cui l'impianto è acceso tenendo in considerazione il periodo dell'anno per l'accensione e lo spegnimento in funzione della posizione geografica. I livelli saranno da definire in seno alla fornitura.
-anni di garanzia 5.

Per il rispetto delle normative e per garantire la sicurezza degli operatori gli apparecchi considerati, in Classe II d'isolamento, utilizzano come morsettiera di alimentazione un sezionatore automatico con sezione dei morsetti di 2,5 mmq.

Pali

E' stato previsto l'utilizzo di pali in vetroresina cedevoli a sicurezza passiva aventi le seguenti caratteristiche:

- Palo troncoconico, monolitico, cavo a conicità costante e spessore inversamente proporzionale al diametro, realizzato in vetroresina con la tecnologia del Filament Winding mediante avvolgimento di fibre continue di vetro impregnate di resina poliestere isoftalica pigmentata su un mandrino rotante, senza aggiunte di inerti di alcun genere, conforme alla norma europea EN 40-7 con marchiatura CE.

Costituito da:

- Fibre continue nella quantità non inferiore al 65% del peso totale
- Resina poliestere insatura di tipo isoftalico ad alto modulo
- Totale assenza di inerti

Con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Finitura esterna ricca di resina additivata per una corretta protezione dagli agenti atmosferici e chimici, realizzata mediante tessuto-non-tessuto in poliestere e polimerizzata in assenza di aria
- Pigmentazione in massa della resina
- Modulo elastico a trazione pari o superiore a 300.000 kg/cm²

Con le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Lunghezza totale ML 12,00
- Lunghezza fuori terra ML 11,00
- Diametro esterno alla base mm 200
- Diametro esterno in testa mm 115
- Dimensione riduzione in testa mm 60x100
- Spessore medio alla basemm 5
- Spessore medio in testamm 10
- Peso Kg 65

Come evidenziato in precedenza la interdistanza dei sostegni, ipotizzata mediamente pari a 40 mt, può variare in più o in meno in quanto in fase esecutiva, nel loro posizionamento, si dovrà tenere conto della presenza dei varchi di accesso di notevole larghezza alle varie proprietà private o della presenza di svincoli e incroci.

L'interdistanza di installazione tra i pali si evince dagli esiti dei calcoli illuminotecnici di cui al successivo paragrafo e dagli elaborati grafici di progetto.

5.0 VERIFICHE DEI SOSTEGNI

5.1 Verifiche sui Pali

Il predetto palo e' stato verificato in funzione delle forze orizzontali che agiscono sul palo stesso, costituite unicamente dall'azione del vento che viene valutata facendo riferimento al D.M. 16/01/1996.

5.3 Blocco di fondazione.

La fondazione di sostegno del palo è realizzata con un blocco di calcestruzzo di dimensioni 1,00 x 1,00 x 1,00.

Per i sostegni utilizzati sarà utilizzata una fondazione a blocco unico con o senza riseghe.

Considerando nullo il contributo del terreno laterale il Momento ribaltante M_r deve risultare dalla seguente formula (DM 5.4.1988):

$$M_r \leq M_{re} = 0,85 \times P \times a/2$$

$M_{re} = 0,85 \times P \times a/2$ (momento resistente senza il contributo del terreno laterale)

P = peso del blocco, della struttura che insiste su di esso (palo e armatura) e del terreno eventualmente contenuto nelle cavità del blocco stesso, espresso in N;

a = lato, o diametro per le fondazioni circolari, in m della base del blocco non intersecato dalla proiezione verticale della risultante di tutte le forze applicate al sostegno espresso;

6.0 IMPIANTI ELETTRICI - DEFINIZIONI E DIMENSIONAMENTO

L'impianto della illuminazione stradale sarà alimentato in parte da punti di consegna (Armadio) per la fornitura di energia elettrica che saranno ubicati, come risulta dalle planimetrie, su aree pubbliche in prossimità delle strade provinciali oggetto dell'intervento e dalla restante parte sarà alimentato mediante predisposizione di allaccio su impianti di pubblica esistente.

Ogni punto di consegna ENEL, così come ogni quadro elettrico generale ubicato subito a valle del contatore stesso, sarà ubicato entro apposito contenitore con struttura in vetroresina con grado di protezione IP 44 posata su idonea base di calcestruzzo alta 20 cm e con portina munita di serratura.

I posizionamenti sono evidenziati nelle planimetrie di progetto.

Negli allegati elaborati grafici e schemi di progetto è riportato il dimensionamento completo di ciascun quadro con il calcolo delle potenze e delle relative linee di alimentazioni.

In linea di principio il sezionamento di ogni zona dell'impianto sarà effettuato a monte con un interruttore di manovra tetrapolare protetta da scaricatori tetrapolari.

Tutte le linee di distribuzione (TN e MN) saranno protette a monte da interruttori magnetotermici differenziali quadripolari .

La derivazione alla lampada sarà protetta dal fusibile posto sulla morsettiera, mentre il cavo di derivazione della morsettiera è protetto dagli stessi interruttori della linea.

L'impianto è caratterizzato da una tensione di alimentazione 400/230V in corrente alternata trifase dotata di linea di neutro per l'alimentazione delle lampade.

La linea di distribuzione dell'energia elettrica ai centri luminosi è con neutro e cavi unipolari FG7R 0,6/1 kV di sezione variabile a seconda dei tronchi (10mmq - 6mmq) posati entro una canalizzazione interrata realizzata tramite cavidotto rinforzato a doppia parete ø110 con profondità scavo 80 cm circa.

Partendo dalla dorsale principale, una fase e il neutro si attesteranno sulla morsettiera del palo sempre con cavo unipolare FG7 0.6/1kV, mentre il cavo dalla morsettiera alla lampada sarà bipolare FG7R 0,6/1 kV di sezione 2 x 2,5/1.5 mmq.

In alcuni punti e in particolare sulle derivazioni della linea principale saranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne 50 cm x 50 cm con chiusino in ghisa. Nei pozzetti di derivazione saranno eseguiti giunti di derivazione.

Il sistema nel suo complesso è caratterizzato da una CLASSE II di isolamento.

6.1 Criterio generale di dimensionamento delle linee elettriche.

La verifica del dimensionamento della linea elettrica si basa essenzialmente sul contenimento della caduta di tensione (ΔV) entro i limiti fissati dalla norma CEI 64-8 che per gli impianti elettrici alimentati in bassa tensione (fino a 1.000 volt in c.a. ed a 1.500 volt in c.c.) è del 4%, .

La formula utilizzata per il calcolo della caduta di tensione è la seguente:

$$\Delta V = (\sqrt{3} \times \rho \times L \times I_B \times \cos\varnothing) / S \text{ (trascurando la cdt dovuta alla reattanza del cavo)}$$

$$S = (\sqrt{3} \times \rho \times L \times I_B \times \cos\varnothing) / 0,03$$

dove:

ΔV = caduta di tensione (V);

ρ = resistività del conduttore posta pari a ($\Omega \cdot \text{mmq}/\text{m}$);

L = lunghezza del conduttore (m);

I_B = corrente (A);

$\cos\varnothing$ = fattore di potenza;

S = sezione del conduttore (mmq)

In ragione della verifica effettuata la caduta di tensione della linea si colloca e entro il limite del 3%-4 fissato dalla normativa, per cui la linea consente anche la realizzazione di futuri ampliamenti o modifiche agli impianti che si potrebbero rendere necessari.

6.2 Protezione delle linee di distribuzione

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico uscenti dal quadro di comando saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarico e da corto circuito con interruttori automatici magnetotermici. La protezione contro le sovracorrenti è effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8

In particolare i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove:

I_f = corrente convenzionale di intervento

I_z = portata del cavo

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_b = corrente di impiego del circuito

Gli interruttori automatici magnetotermici avranno caratteristiche idonee ad interrompere le correnti di cortocircuito che eventualmente si possono verificare nell'impianto in un tempo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungono temperature pericolose e gli stessi interruttori avranno un potere di interruzione uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. Comunque le caratteristiche dell'interruttore dovranno essere opportunamente con le caratteristiche del cavo in modo tale che l'energia specifica passante (I^2t) risulti inferiore a quella sopportabile dal cavo protetto

6.3 Tipi di cavi utilizzati

Tutte le linee di distribuzione principali interrate sono realizzate con cavi in rame con isolamento in gomma etilenpropilenica vulcanizzata, riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico e guaina in PVC qualità RZ del tipo FG7 0.6/1 kV (NORME CEI 20-13 / 20-22 II).

Per linee secondarie si intendono linee che partendo dalla linea principale alimentano le utenze finali (punti luce, apparati elettrici, etc.).

Saranno utilizzati, in dipendenza del tipo di installazione:

- cavi FG70R 0.6/1kV in gomma etilenpropilenica , correnti nei sostegni in ferro, per le derivazione di utenza. I cavi di alimentazione delle lampade saranno del tipo bipolare (F-N) per i sistemi in Classe II.

6.4 Posa dei cavi

1) Nella posa interrata, per il contenimento dei cavi verranno utilizzati tubi flessibili in HDPE a marchio IMQ, serie pesante a doppia parete idoneo per la posa interrata con resistenza minima allo schiacciamento 450 N conforme alle normative CEI EN 50086 1-2-4/A, CEI 23-46/V1, di colore rosso o simile. Le tubazioni saranno posate su un letto di sabbia dello spessore di 10 cm .

2) La derivazione che dalla linea principale alimenta le cassette inserite nei pali saranno protette con tubi guaina flessibile gettata nel blocco di fondazione fino alla morsettiera del palo.

6.5 Armadio

L'armadio, dal quale partono le linee elettriche, inteso anche come punto di consegna ENEL, sarà in vetroresina a doppio scomparto di cui quello superiore sarà destinato a contenere il contatore e quello in basso è destinato a contenere il quadro di comando e protezione delle per le linee in partenza e gli apparati per la telegestione, telecontrollo e telemisura.

I due scomparti saranno completi di sportelli chiusi con cerniere e chiavi speciali. All'interno saranno installati guide e telai per il montaggio delle apparecchiature elettriche. L'armadio sarà posato su apposito blocco di fondazione in calcestruzzo nel quale saranno annegate le tubazioni e i cavi in partenza.

Nelle tavole allegate e nelle specifiche tecniche sono riportate le dimensioni medie dell'armadio in vetroresina.

6.6 Quadro elettrico

Lo schema tipo del quadro elettrico è riportato nelle tavole allegate. E' presente la composizione di tutte le apparecchiature elettriche che vanno inserite nell'armadio. In linea generale:

- interruttore generale quadro;
- scaricatore di sovratensione quadripolare;
- controllore di flusso delle migliori marca conforme alle norme UNI 11431 separato dalla sezione interruttori di potenza, e corredato di tutti i sistemi idonei a renderlo perfettamente funzionante;
- contattore di inserzione linea comandato da interruttore crepuscolare, commutatore manuale/ automatico;
- interruttore crepuscolare interruttore orario;
- interruttore magnetotermico e differenziale.

Lecce, 18/09/2018

I Tecnici Incaricati

Dott. Ing. Antonio RUSSO(Coordinatore)

Geom. Tonio GIANNONE.....(Collaboratore Tecnico)

Si allegano alla presente:

- ***scheda tecnica palo in vetroresina del tipo “Fibropal 12 IS 200”;***
- ***calcoli illuminotecnici.***

FIBROPAL 12 IS 200

SCHEDA TECNICA

DATI GEOMETRICI

Lunghezza totale	mm	12000
Diametro esterno alla base	mm	200
Diametro esterno in testa	mm	115
Dimensioni riduzione in testa	mm	60 x 100
Spessore medio alla base	mm	5
Spessore medio in testa	mm	10
Peso	kg	65
Diametro foro passacavo	mm	50
Altezza foro passacavo <i>l</i>	mm	700
Dimensioni dell'asola ⁽¹⁾ <i>a x b</i>	mm	45 x 186
Altezza dell'asola <i>h</i>	mm	2600

PROPRIETA' MECCANICHE

Tiro in testa ⁽²⁾	kg	300
------------------------------	----	-----

DATI PER L'INSTALLAZIONE

Altezza fuori terra	mm	11000
Dimensioni del plinto ⁽³⁾	mm	1000 x 1000 x 1000

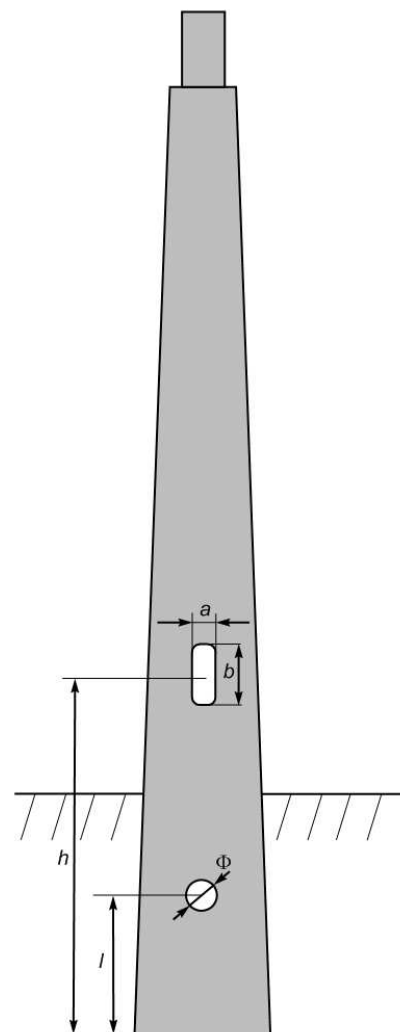
⁽¹⁾ La presenza dell'asola non comporta perdite strutturali.

⁽²⁾ Il valore del tiro in testa si intende per palo incastrato alla base.

⁽³⁾ I valori sono indicativi e fanno riferimento ad una categoria di terreno IV zona 1. Devono essere verificati da personale tecnico competente. E' responsabilità del cliente la scelta delle migliori condizioni di installazione.

CATEGORIA TERRENO I		CATEGORIA TERRENO II		CATEGORIA TERRENO III		CATEGORIA TERRENO IV	
Zona	Classe	Zona	Classe	Zona	Classe	Zona	Classe
1	III	1	III	1	III	1	III
2	III	2	III	2	III	2	III
3	III	3	III	3	III	3	III
4	III	4	III	4	III	4	III
5	III	5	III	5	III	5	III
6	III	6	III	6	III	6	III
7	III	7	III	7	III	7	III
8	III	8	III	8	III	8	III
9	III	9	III	9	III	9	III

La classe fa riferimento ad un solo apparecchio illuminante montato in configurazione testa palo con sbraccio nullo, di peso 10,5 kg e superficie 0.1 m². Per il calcolo di configurazioni differenti rivolgersi all'ufficio tecnico di Fibrover.

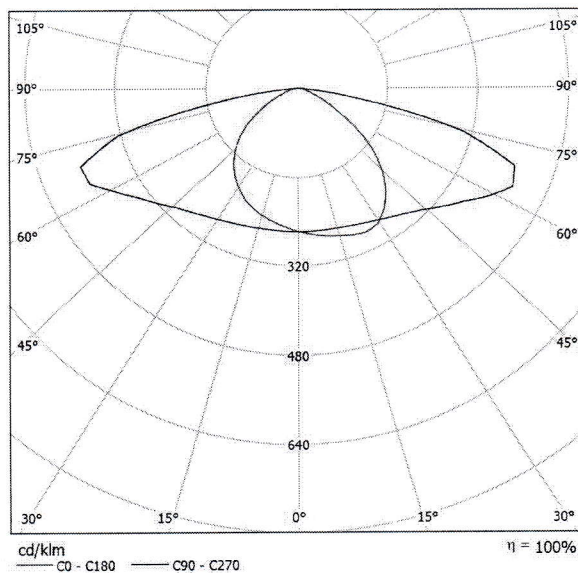


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

102W KM5050 2M / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 40 75 96 100 100

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

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

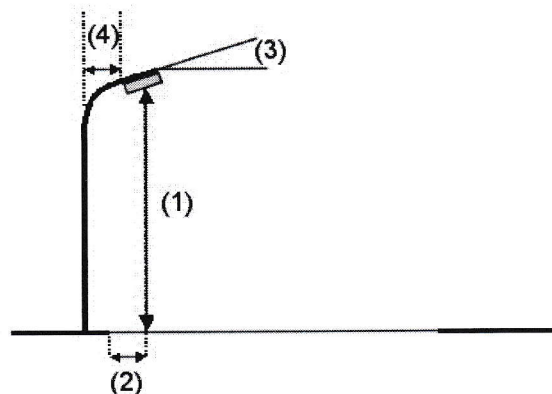
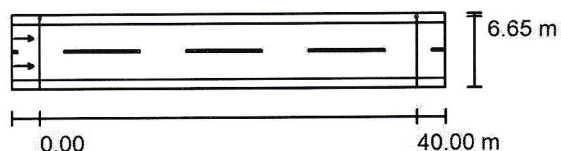
Strada 3 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Marciapiede 1 (Larghezza: 1.000 m)
Carreggiata 1 (Larghezza: 6.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)
Marciapiede 2 (Larghezza: 1.000 m)

Fattore di manutenzione: 0.90

Disposizioni lampade



Lampada:	102W KM5050 2M
Flusso luminoso (Lampada):	15301 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	15300 lm
Potenza lampade:	102.0 W
Disposizione:	un lato, in alto
Distanza pali:	40.000 m
Altezza di montaggio (1):	11.000 m
Altezza fuochi:	10.880 m
Distanza dal bordo stradale (2):	-0.650 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°:	422 cd/klm
per 80°:	155 cd/klm
per 90°:	0.84 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.

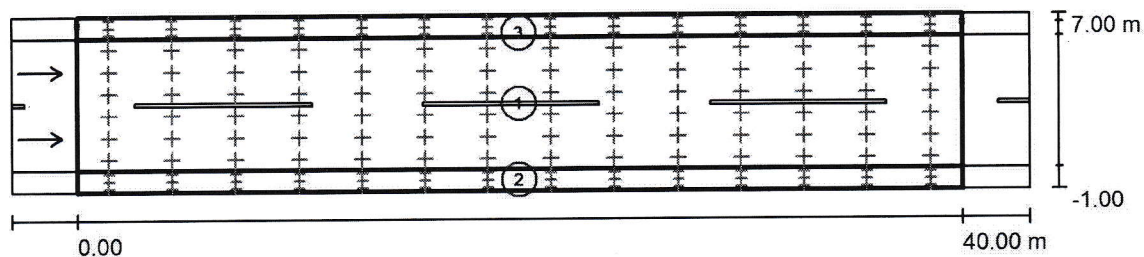
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G1.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.3.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.90

Scala 1:329

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
Lunghezza: 40.000 m, Larghezza: 6.000 m
Reticolo: 14 x 6 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
Manto stradale: C2, q0: 0.070
Classe di illuminazione selezionata: ME3a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.27	0.48	0.75	10	0.83
Valori nominali secondo la classe:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Risultati illuminotecnici

Lista campo di valutazione

- 2 Campo di valutazione Marciapiede 2
Lunghezza: 40.000 m, Larghezza: 1.000 m
Reticolo: 14 x 3 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 2.
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]
12.61	7.42
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

- 3 Campo di valutazione Marciapiede 1
Lunghezza: 40.000 m, Larghezza: 1.000 m
Reticolo: 14 x 3 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.
Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

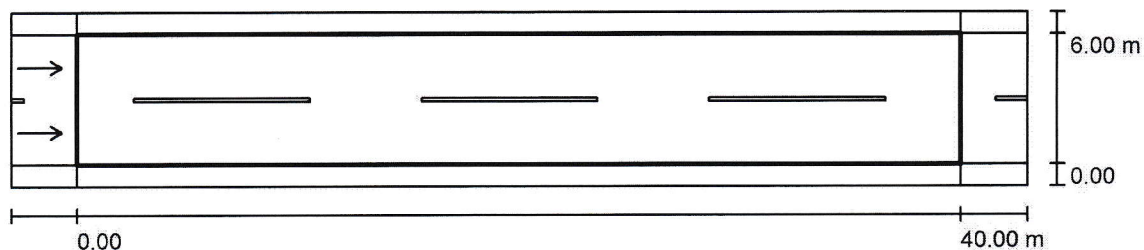
Valori reali calcolati:
Valori nominali secondo la classe:
Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
18.33	10.08
≥ 15.00	≥ 5.00
✓	✓



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.90

Scala 1:329

Reticolo: 14 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME3a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.27	0.48	0.75	10	0.83
Valori nominali secondo la classe:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

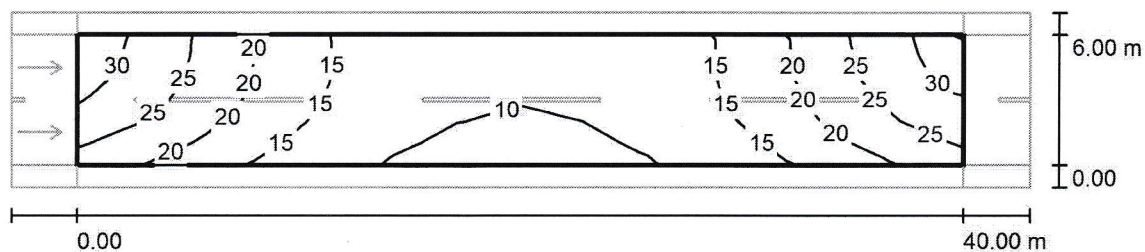
Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	1.39	0.48	0.75	8
2	Osservatore 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	1.27	0.48	0.91	10



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 329

Reticolo: 14 x 6 Punti

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
8.48

E_{max} [lx]
31

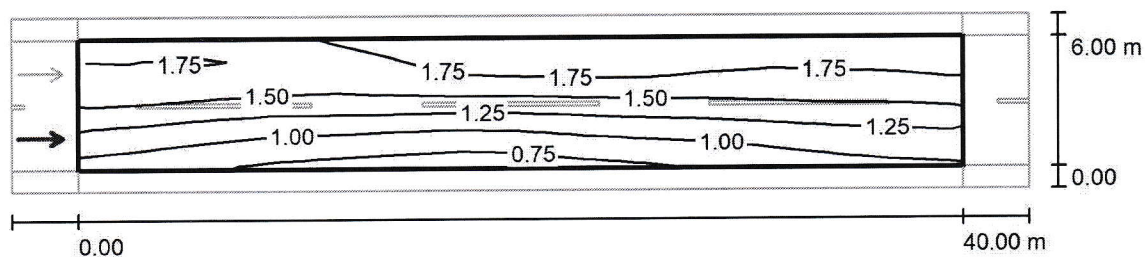
E_{min} / E_m
0.495

E_{min} / E_{max}
0.273



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 329

Reticolo: 14 x 6 Punti

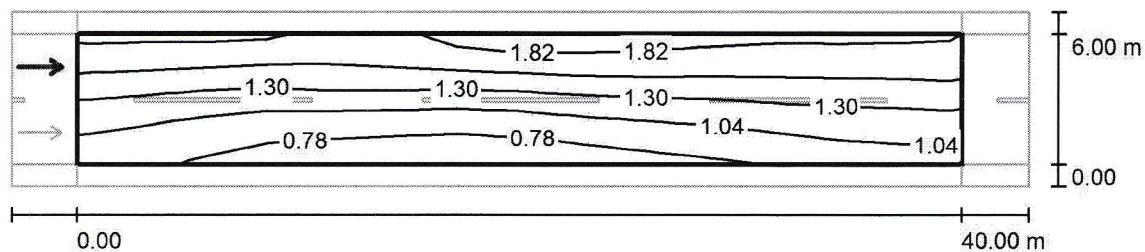
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.39	0.48	0.75	8
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 329

Reticolo: 14 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)
Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.27	0.48	0.91	10
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

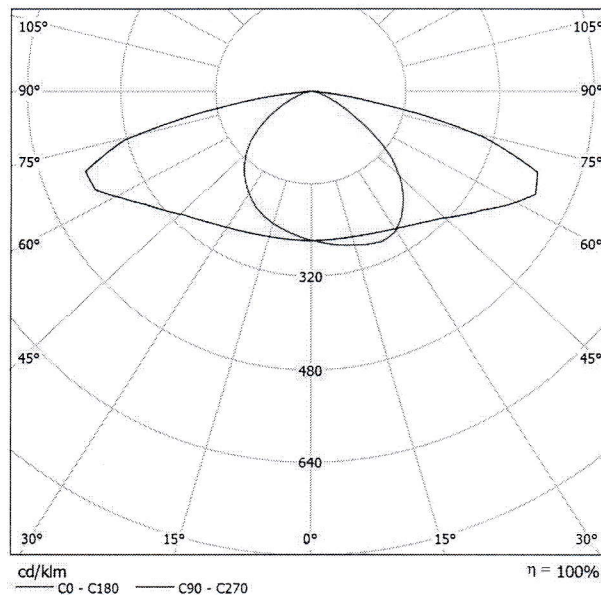


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

102W KM5050 2M / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

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



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 40 75 96 100 100

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

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

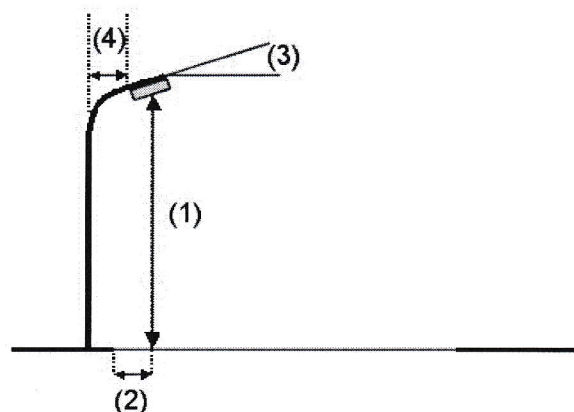
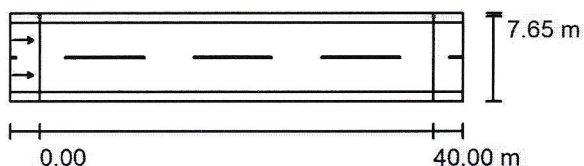
Strada 3 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Marciapiede 1 (Larghezza: 1.000 m)
Carreggiata 1 (Larghezza: 7.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)
Marciapiede 2 (Larghezza: 1.000 m)

Fattore di manutenzione: 0.90

Disposizioni lampade



Lampada:	102W KM5050 2M
Flusso luminoso (Lampada):	15301 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	15300 lm
Potenza lampade:	102.0 W
Disposizione:	un lato, in alto
Distanza pali:	40.000 m
Altezza di montaggio (1):	11.000 m
Altezza fuochi:	10.880 m
Distanza dal bordo stradale (2):	-0.650 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa
per 70°: 422 cd/klm
per 80°: 155 cd/klm
per 90°: 0.84 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

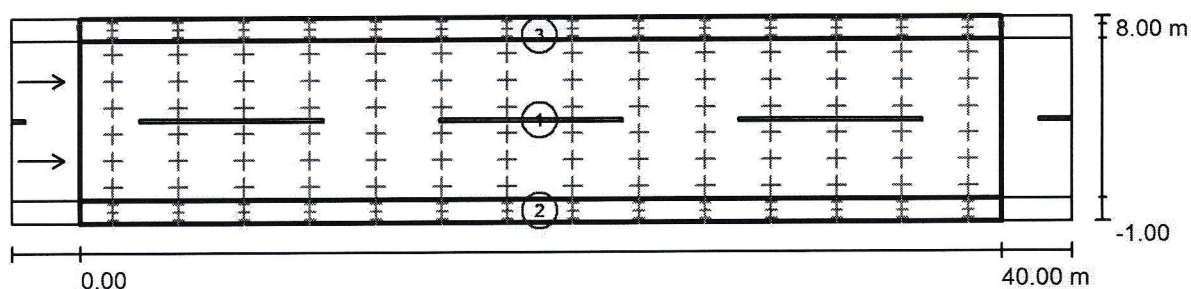
Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.

La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G1.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.3.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.90

Scala 1:329

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
Lunghezza: 40.000 m, Larghezza: 7.000 m
Reticolo: 14 x 6 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
Manto stradale: C2, q0: 0.070
Classe di illuminazione selezionata: ME3a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.17	0.45	0.70	11	0.80
Valori nominali secondo la classe:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Risultati illuminotecnici**Lista campo di valutazione**

- 2 Campo di valutazione Marciapiede 2
Lunghezza: 40.000 m, Larghezza: 1.000 m
Reticolo: 14 x 3 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 2.
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]
10.77	6.38
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

- 3 Campo di valutazione Marciapiede 1
Lunghezza: 40.000 m, Larghezza: 1.000 m
Reticolo: 14 x 3 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.
Classe di illuminazione selezionata: S1

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

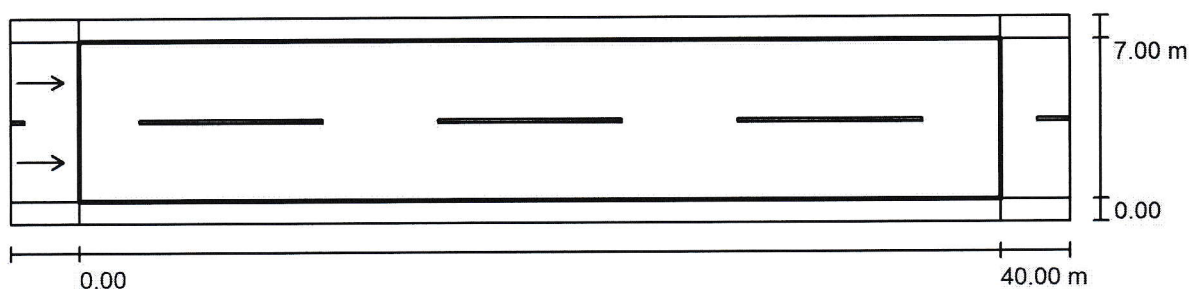
Valori reali calcolati:
Valori nominali secondo la classe:
Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
18.15	9.65
≥ 15.00	≥ 5.00
✓	✓



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.90

Scala 1:329

Reticolo: 14 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME3a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

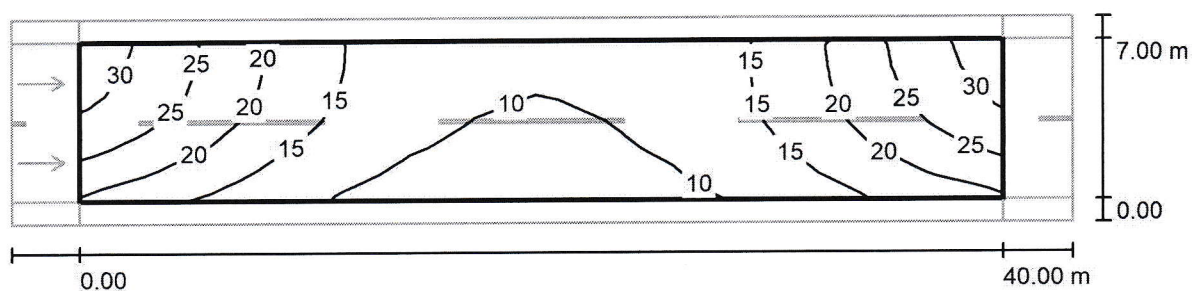
L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.17	0.45	0.70	11	0.80
≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.28	0.45	0.70	8
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.17	0.45	0.90	11

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 329

Reticolo: 14 x 6 Punti

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
7.56

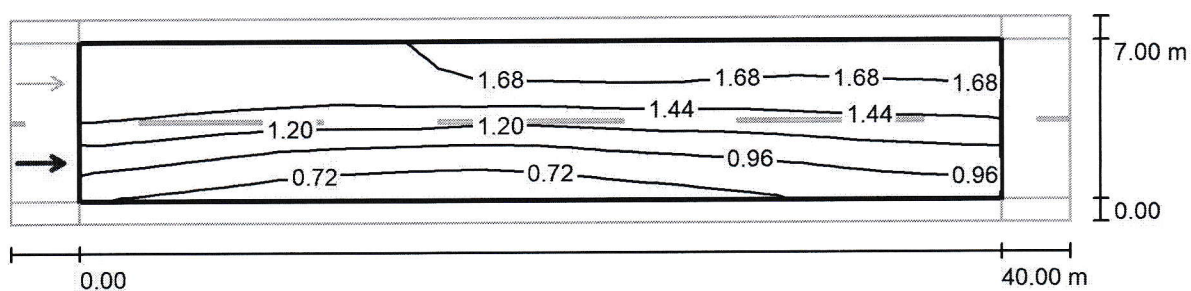
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.464

E_{min} / E_{max}
0.244

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 329

Reticolo: 14 x 6 Punti

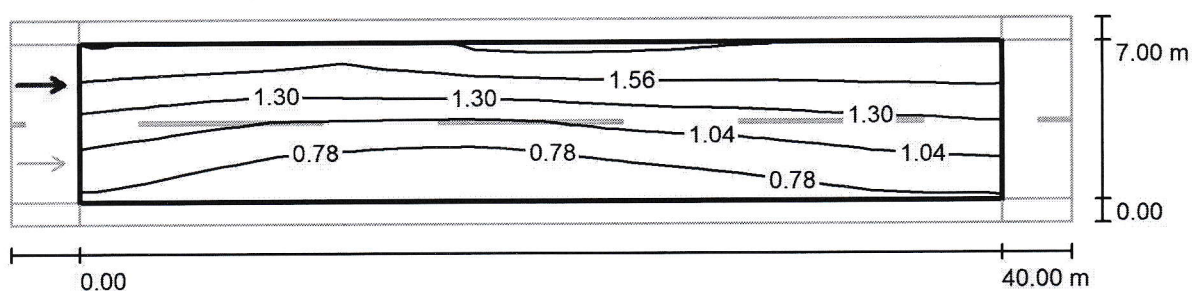
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.28	0.45	0.70	8
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 3 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 329

Reticolo: 14 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.17	0.45	0.90	11
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓