

## SERVIZI DI PROGETTAZIONE CONSULENZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Impianti elettrici • domotica • climatizzazione • fotovoltaico • solare termico  
fonti energetiche rinnovabili • analisi e certificazione energetica • acustica  
prevenzione incendi • consulenza tecnica di ufficio (CTU) e di parte (CTP)

DELLA BIANCA DANIELE – Via Montesanto 2, 33079 Bagnarola (PN) – CF DLLDNL56S28I686Y – P.IVA 01143580932 tel.  
0434688506 – Cell. 3484404090 - E.Mail: [info@dellabianca.it](mailto:info@dellabianca.it) – PEC: daniele@pec.dellabianca.it

# COMUNE DI PORDENONE

## RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA STRADALE

<b>Progetto/oggetto:</b>	PIANO PARTICOLAREGGIATO PAC 63 a
<b>Ubicazione insediamento:</b>	Vial TURCO

<b>Cliente/Committente:</b>	PASUT GABRIELLA, Via Maniago 41/B - San Quirino
-----------------------------	--

Data: 26/08/2019

Dott. DANIELE DELLA BIANCA



## Sommario

1	PREMESSA .....	4
2	CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA .....	4
2.1	Requisiti illuminotecnici stradali.....	4
2.2	Classificazione.....	6
3	CALCOLO DELLE PRESTAZIONI.....	6
3.1	DATI DI PIANIFICAZIONE.....	7
3.1.1	Profilo strada .....	7
3.1.2	Lampada.....	7
3.1.3	Scheda tecnica apparecchio .....	7
4	IMPIANTO STRADALE DI VIAL TURCO .....	9
4.1	Disposizione delle lampade.....	9
4.1.1	Rendering 3D .....	9
4.2	Campo di valutazione carreggiata .....	10
4.2.1	Panoramica risultati.....	10
4.2.2	Classe di illuminazione .....	10
4.2.3	Isolinee (E).....	11
4.2.4	Livelli di grigio (E) .....	11
4.2.5	Osservatore 1.....	12
4.2.6	Osservatore 2.....	13
4.3	Campo di valutazione marciapiede 1.....	13
4.3.1	Panoramica risultati.....	13
4.4	Campo di valutazione marciapiede 2.....	15
4.4.1	Panoramica risultati.....	15



5	IMPIANTO VIALETTO ACCESSO UNITA' E PARCHEGGIO .....	16
5.1	Illuminazione dell'area .....	16
5.1.1	Diagramma della distribuzione trasversale .....	16
5.1.2	Abbagliamento .....	17
5.2	Dati di pianificazione .....	17
5.2.1	Disposizione della lampada.....	17
5.3	Campo di valutazione Carreggiata .....	18
5.3.1	Classe di illuminazione .....	18
5.4	Parcheggio.....	19
5.4.1	Campo di valutazione Parcheggio / Isolinee (E) .....	19
6	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA .....	20
6.1	PREMESSA .....	20
6.1.1	Linea di Vial Turco .....	20
6.1.2	Nuova linea per il vialetto/parcheggio .....	20
6.2	MATERIALI.....	20
6.2.1	Corpi illuminanti .....	20
6.2.2	Sostegni .....	21
6.2.3	Cavi e cavidotti.....	22
6.2.4	Pozzetti in c.l.s .....	23
6.2.5	Plinti di sostegno .....	24
6.2.6	Sottoservizi presenti nelle aree soggette al progetto. ....	24
7	IMPIANTO DI TERRA .....	25
8	PLANIMETRIA.....	25
9	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	25
10	ALLEGATO.....	26



## **1 PREMESSA**

La relazione illuminotecnica di seguito esposta ha lo scopo di illustrare e fornire le specifiche tecniche esecutive per i lavori di adeguamento funzionale dell'impianto di illuminazione pubblica nel tratto della strada comunale di Vial Turco, a seguito dell'intervento di cui al piano particolareggiato PAC 63a.

Dovendo ridefinire il bordo stradale con la costruzione di un marciapiede, gli attuali pali di sostegno dei corpi illuminanti verranno riposizionati in prossimità del confine tra con la proprietà privata.

Al fine di soddisfare l'esigenza, emersa in ambito nazionale, di contenere il flusso luminoso emesso verso l'alto, il presente progetto presta attenzione alla riduzione di quest'ultimo, compatibilmente con le condizioni illuminotecniche previste e con il contenimento dei consumi energetici, adottando tipologie di lampade e di apparecchi di illuminazione in conformità con i livelli di illuminazione necessari per garantire la sicurezza e con i colori della luce previsti in funzione di guida ottica e/o resa dei colori.

Per quanto riguarda il progetto puntuale, sono stati privilegiati gli apparecchi di illuminazione a led, rispettando i livelli di illuminazione suggeriti della CIE.

Le forniture utilizzate per i calcoli sono da ritenersi puramente indicative, pertanto nella realizzazione dei lavori si potranno utilizzare prodotti similari quanto a caratteristiche e prestazioni.

## **2 CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA**

Il progetto illuminotecnico di cui alla presente relazione è conforme al Codice della Strada ed alle normative nazionali ed internazionali pubblicate dal CEN e dall'UNI, con particolare riguardo alla norma UNI 10439 ("Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato"). Il criterio ispiratore è la sicurezza del traffico e degli utenti della strada, siano essi automobilisti, ciclisti o pedoni.

I requisiti prestazionali sono definiti nella seconda parte della normativa europea UNI EN 13201-2 sull'illuminazione stradale e sono espressi attraverso le normative nazionali UNI 11248.

### **2.1 Requisiti illuminotecnici stradali**

La Norma UNI EN 13201-2 del settembre 2004, che recepisce la norma EN 13201-2 – Road Lighting – Part 2: Performance requirements (2003), definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di illuminazione delle strade indirizzate alle esigenze di visione degli utenti e ne considera gli aspetti ambientali.



Per tali classi la norma stabilisce, pertanto, i requisiti (in termini di luminanze, illuminamenti, abbagliamento, illuminazione circostante) che il progettista illuminotecnico deve rispettare per le diverse tipologie viarie.

Le classi previste sono:

- Classi ME - Strade con traffico motorizzato (manto stradale asciutto): Sono definite le luminanze del manto stradale;
- Classi MEW - Strade con traffico motorizzato (manto stradale asciutto/umido): Sono definite le luminanze del manto stradale;
- Classi CE - Strade conflittuali con traffico misto: Sono definiti gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali;
- Classi S - Strade pedonali e ciclabili: Sono definiti gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi;
- Classi A - Strade pedonali e ciclabili: Sono definiti gli illuminamenti emisferici;
- Classi ES – Strade pedonali: Sono definiti gli illuminamenti semicilindrici<sup>1</sup>;
- Classi EV – Strade in presenza di superfici verticali: Sono definiti gli illuminamenti verticali<sup>2</sup>.

La seguente tabella riprese dalla Norma UNI EN 13201–2:2004 (“Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti Prestazionali”) riguarda le principali categorie di illuminazione “ME” come sopra specificate.

Tabella 2 - Serie ME di classi di illuminazione (da Norma UNI EN 13201-2:2004)

Classe di illuminazione	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione aree circostanti
	L media [cd/m <sup>2</sup> ] (minima mantenuta)	Uo (*) (minimo)	UI (***) (minimo)	TI [%] (max)	SR (***) (minima)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	–

\* Uo = Uniformità globale – Rapporto tra illuminamento/luminanza minima e media su un tratto stradale significativo.

<sup>1</sup> Favoriscono la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine. <sup>2</sup>

Favoriscono la percezione di piani verticali, in passaggi pedonali, caselli, svincoli.

\*\*UI = Uniformità longitudinale – Rapporto tra illuminamento/luminanza minima e massima lungo la mezzeria di ciascuna corsia.

\*\*\* = Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata

## 2.2 Classificazione

L'intervento si svolge essenzialmente sul tratto stradale di Via Del Turco.

Si tratta di una strada di tipo locale extraurbana traffico lento con limite di velocità da 30 a 60 km/h, appartenente quindi alla categoria tecnica di illuminamento di riferimento ME5 (NormaUNI11248).

I requisiti illuminotecnici previsti dalla categoria ME5 sono:

- L media = 0,5 cd/mq
- U<sub>0</sub> minimo = 0,35
- UI minimo = 0,4
- TI max% = 15
- SR minima = 0,5

Per l'individuazione delle classi di illuminazione per tutte le aree pubbliche adibite alla circolazione, destinate al traffico motorizzato, ciclabile o pedonale, e quindi la scelta dei requisiti illuminotecnici da far rispettare, il progettista ricorre alla norma UNI 11248.

## 3 CALCOLO DELLE PRESTAZIONI

Di seguito sono riportati i calcoli ed i rispettivi risultati sulla base dei parametri stradali e dei corpi illuminanti. Gli osservatori sono posti al centro delle proprie corsie di riferimento, ad altezza 1.5 m e distanti 60mt dal campo di calcolo.

Per ogni osservatore si esegue il calcolo di:

- della luminanza media per l'intera carreggiata;
- dell'uniformità generale per l'intera carreggiata;
- dell'incremento di soglia per l'intera carreggiata;
- dell'uniformità longitudinale per la mezzeria della corsia di riferimento dell'osservatore in questione.



### 3.1 DATI DI PIANIFICAZIONE

#### 3.1.1 Profilo strada

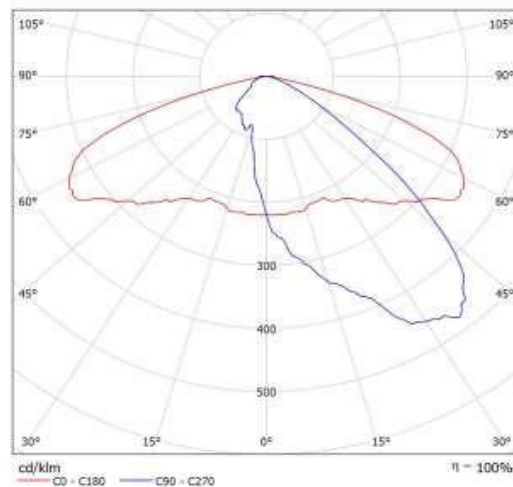
Marciapiede 1            Larghezza:: 1,5 m  
Carreggiata 1           Larghezza:: 7,5 m    Corsie n.: 2    Manto stradale: R3    q<sub>0</sub>: 0,07  
Marciapiede 2           Larghezza:: 1,5 m  
Fattore di manutenzione:: 0,67

#### 3.1.2 Lampada

Lampada:	Disano Illuminazione SpA 3296 48 led CLD CELL 3296 Sella 1 - HP	Valori massimi dell'intensità luminosa
Flusso luminoso (Lampada):	12916 lm	per 70°: 440 cd/klm
Flusso luminoso (Lampadine):	12916 lm	per 80°: 30 cd/klm
Potenza lampade:	83.0 W	per 90°: 0.00 cd/klm
Disposizione:	un lato, in basso	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Distanza pali:	25.000 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.
Altezza di montaggio (1):	8.000 m	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G4.
Altezza fuochi:	7.820 m	La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.
Distanza dal bordo stradale (2):	-1.500 m	
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	
Lunghezza braccio (4):	0.000 m	

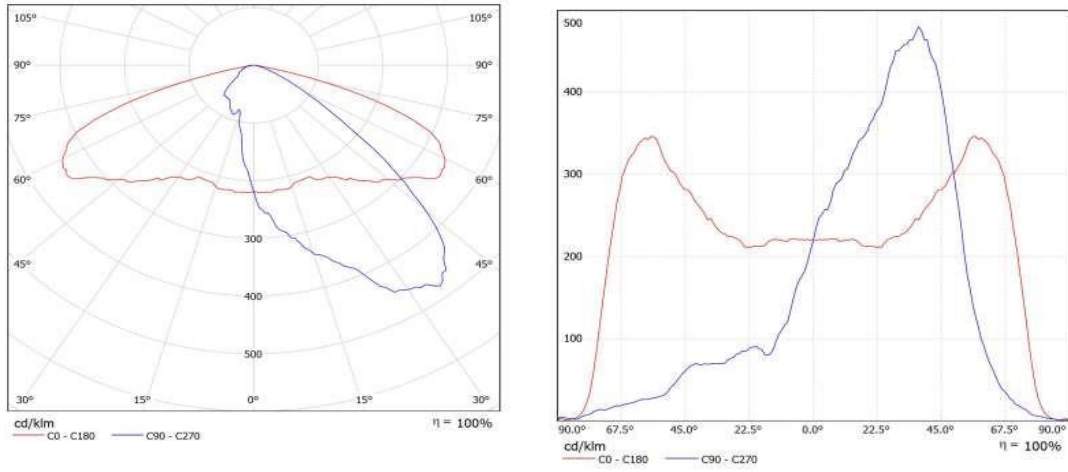
#### 3.1.3 Scheda tecnica apparecchio

##### 3.1.3.1 Emissione luminosa 1:

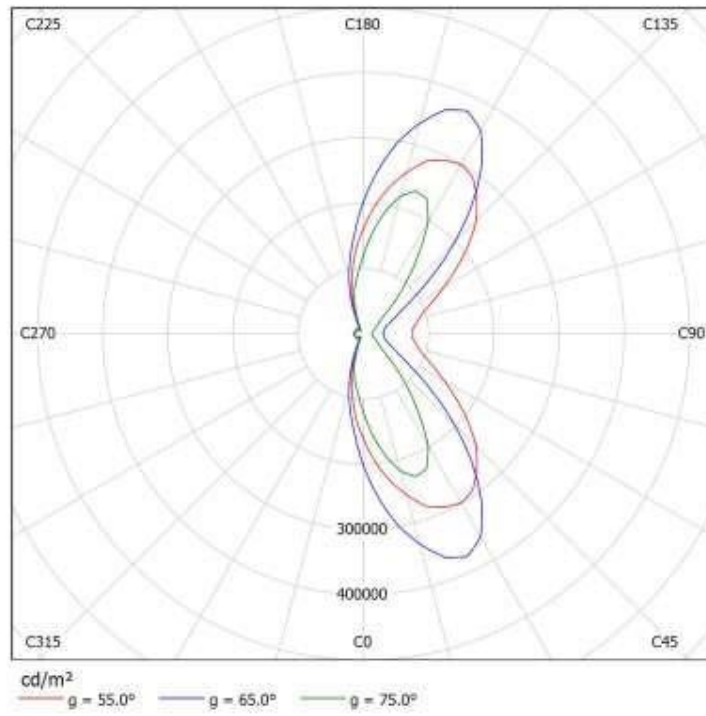


Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 37 76 97 100 100

3.1.3.2 Scheda tecnica CDL



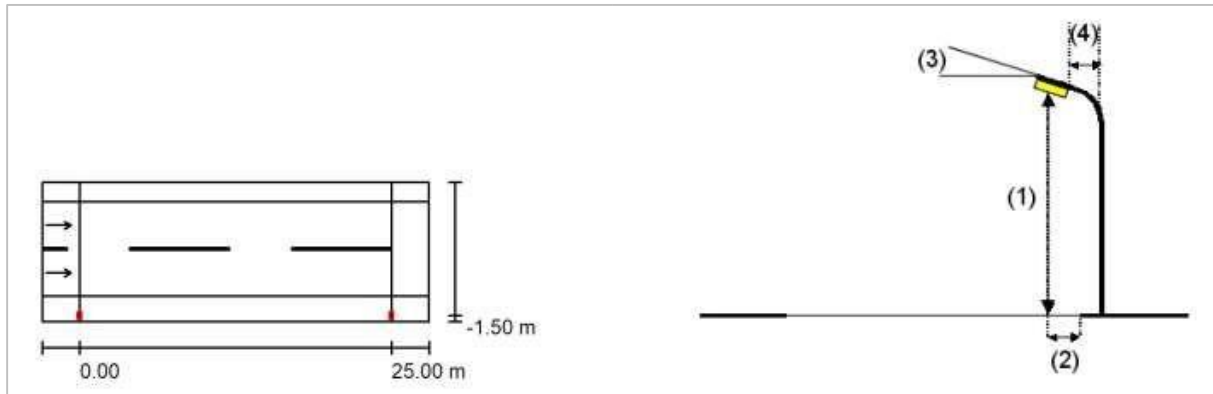
3.1.3.3 Scheda tecnica abbagliamento



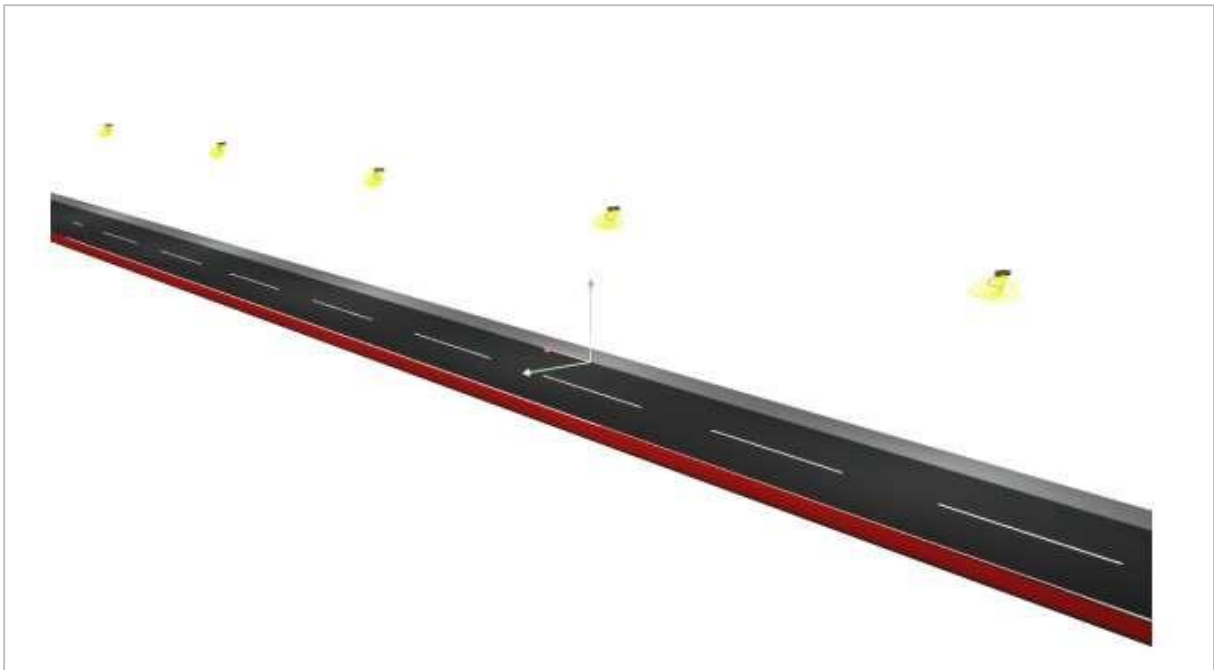


## 4 IMPIANTO STRADALE DI VIAL TURCO

### 4.1 Disposizione delle lampade



#### 4.1.1 Rendering 3D



## 4.2 Campo di valutazione carreggiata

### 4.2.1 Panoramica risultati

Valori reali calcolati:	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori nominali secondo la classe:	1.35	0.41	0.77	9	0.50
Rispettato/non rispettato:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
	✓	✓	✓	✓	✓

#### Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.875, 1.500)	1.35	0.45	0.77	9
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.625, 1.500)	1.49	0.41	0.82	4

### 4.2.2 Classe di illuminazione

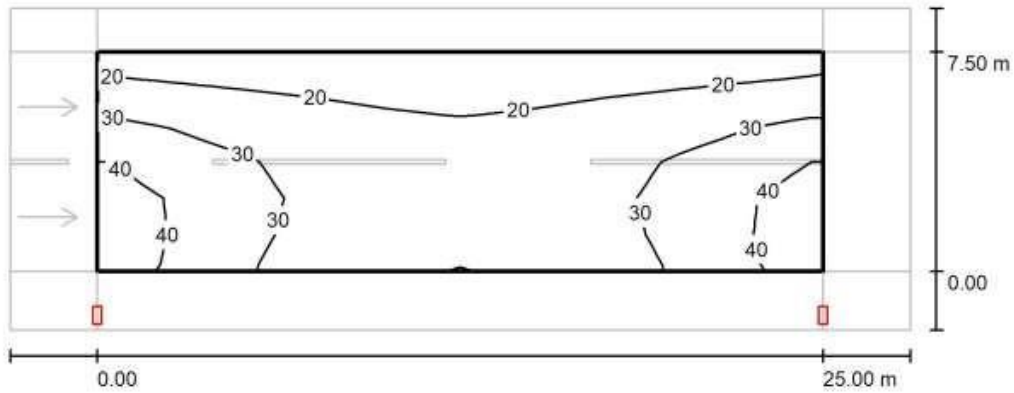
Classe di illuminazione selezionata: ME5

Questa classe di illuminazione si basa sul seguente scenario di traffico:

Parametri	Valore
Velocità tipica dell'utente principale	Medio (tra 30 e 60 km/h)
Utenti principale	Traffico motorizzato, Veicoli lenti, Ciclisti
Altri utenti autorizzati	Pedoni
Utenti esclusi	/
Scenario luminoso	B2
Collegamento ad altre strade	Incroci semplici
Densità degli incroci [unità per km]	<3
Zona di conflitto	No
Misure costruttive per la limitazione del traffico	No
Flusso traffico veicoli [unità giornaliera]	<7000
Flusso traffico ciclisti	Normale
Difficoltà di navigazione	Normale
Veicoli parcheggiati	No
Complessità del campo visivo	Normale
Livello di luminanza dell'ambiente	Bassa densità (ambiente rurale)
Condizioni atmosferiche principali	Asciutto



### 4.2.3 Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
27

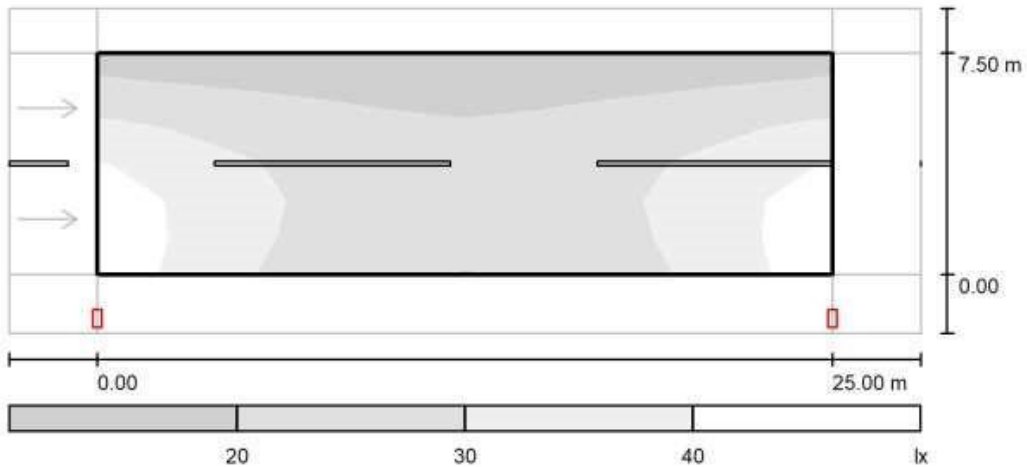
$E_{min}$  [lx]  
16

$E_{max}$  [lx]  
44

$E_{min} / E_m$   
0.595

$E_{min} / E_{max}$   
0.363

### 4.2.4 Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
27

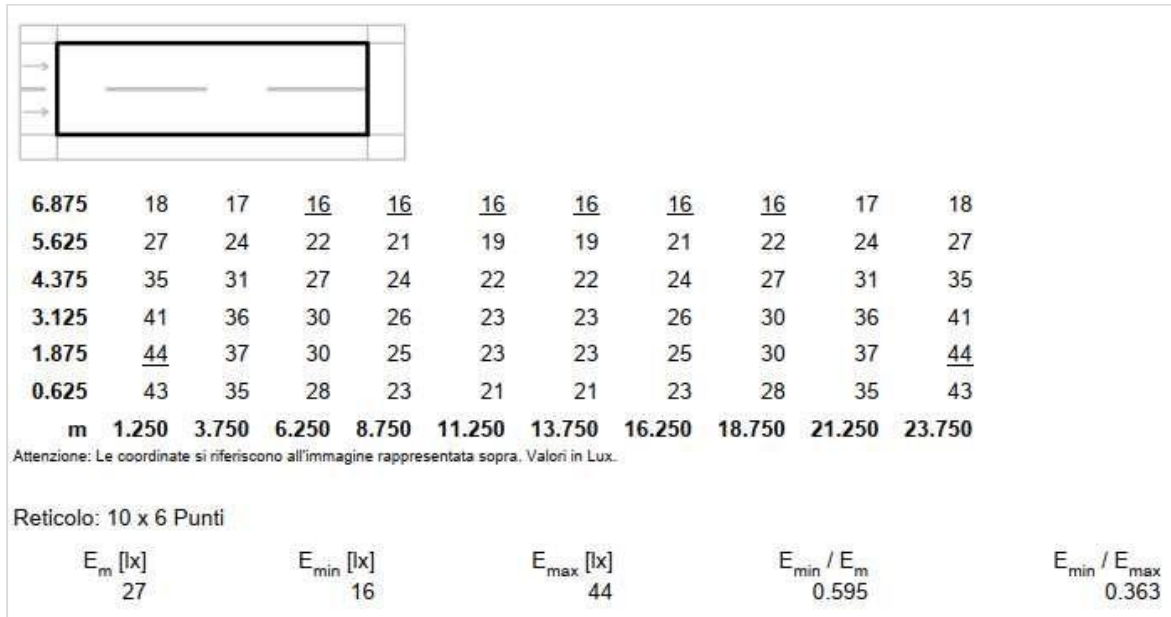
$E_{min}$  [lx]  
16

$E_{max}$  [lx]  
44

$E_{min} / E_m$   
0.595

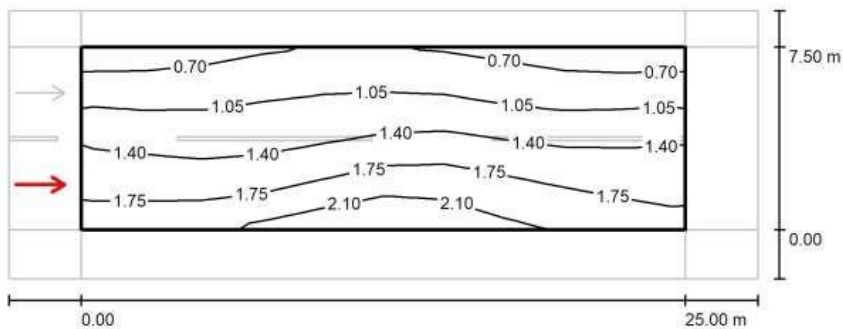
$E_{min} / E_{max}$   
0.363

Tabella (E)



## 4.2.5 Osservatore 1

### 4.2.5.1 Isolinee (L)



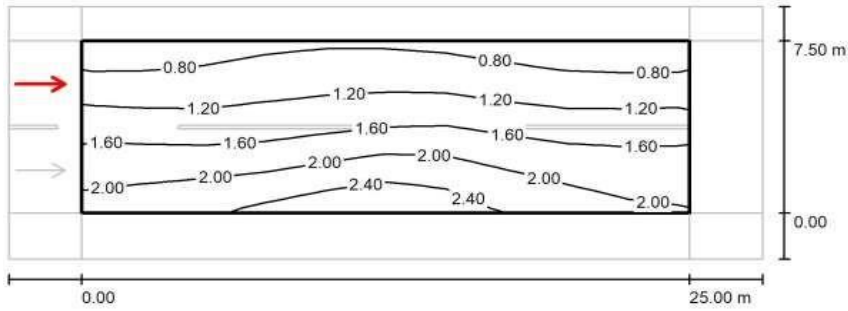
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.875 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.35	0.45	0.77	9
Valori nominali secondo la classe ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

## 4.2.6 Osservatore 2

### 4.2.6.1 Isolinee (L)



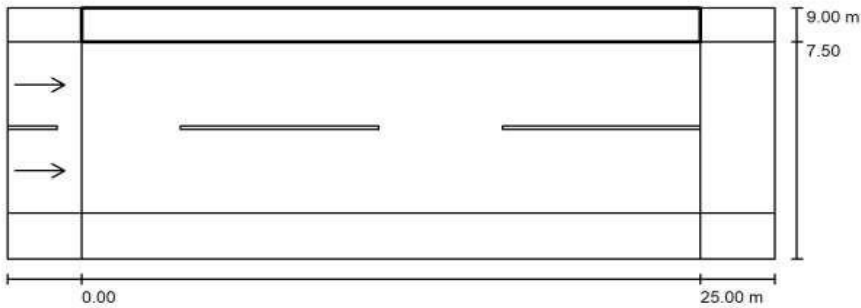
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.625 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.49	0.41	0.82	4
Valori nominali secondo la classe ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

## 4.3 Campo di valutazione marciapiede 1

### 4.3.1 Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

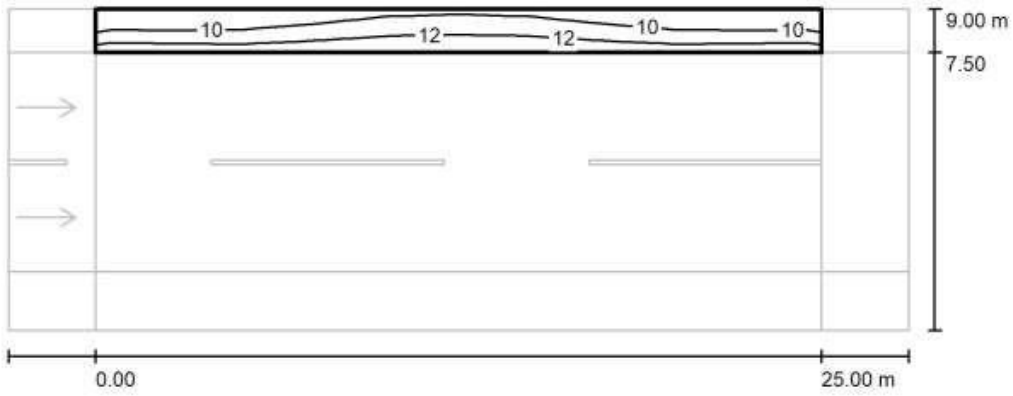
Scala 1:222

Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.  
 Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valori reali calcolati:	10.70	0.75
Valori nominali secondo la classe:	≥ 7.50	≥ 0.40
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

4.3.1.1 *Isolinee (E)*



Valori in Lux, Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
11

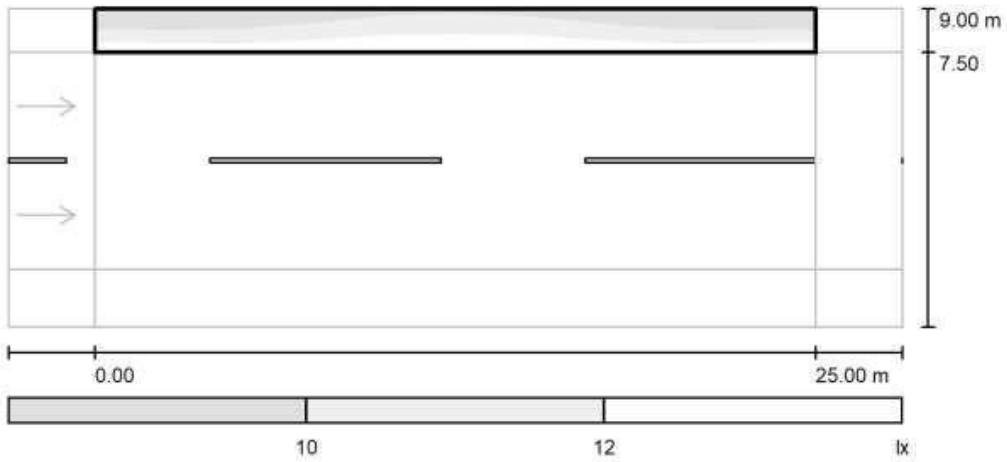
$E_{min}$  [lx]  
8.01

$E_{max}$  [lx]  
13

$E_{min} / E_m$   
0.749

$E_{min} / E_{max}$   
0.614

4.3.1.2 *Livelli di grigio (E)*



Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
8.01

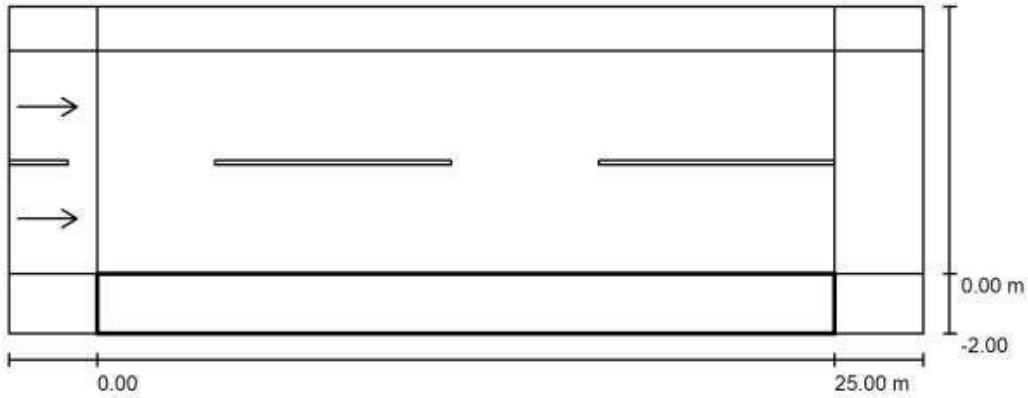
$E_{max}$  [lx]  
13

$E_{min} / E_m$   
0.749

$E_{min} / E_{max}$   
0.614

## 4.4 Campo di valutazione marciapiede 2

### 4.4.1 Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:222

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 2.

Classe di illuminazione selezionata: CE5

Classe di illuminazione ES supplementare: ES6

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

(Non tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

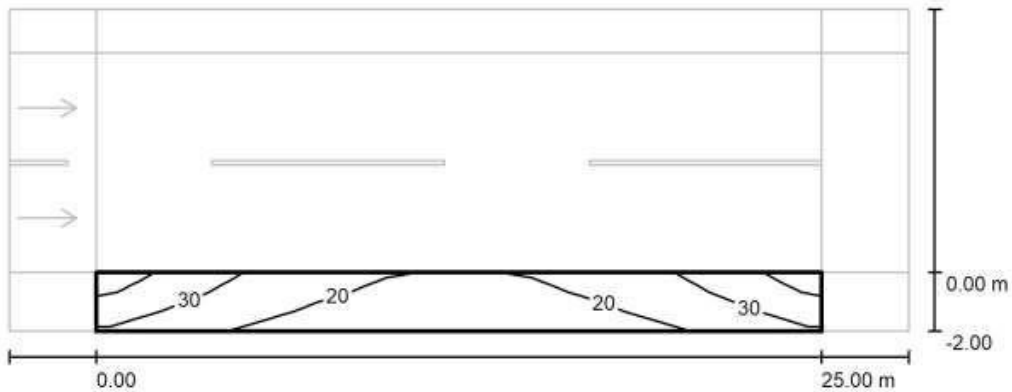
Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
23.93	0.60
$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
✓	✓

#### 4.4.1.1 Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
24

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
41

$E_{min} / E_m$   
0.605

$E_{min} / E_{max}$   
0.357

## 5 IMPIANTO VIALETTO ACCESSO UNITA' E PARCHEGGIO

### 5.1 Illuminazione dell'area

Il vialetto di accesso ai lotti C, D, E, è dotato di parcheggio.

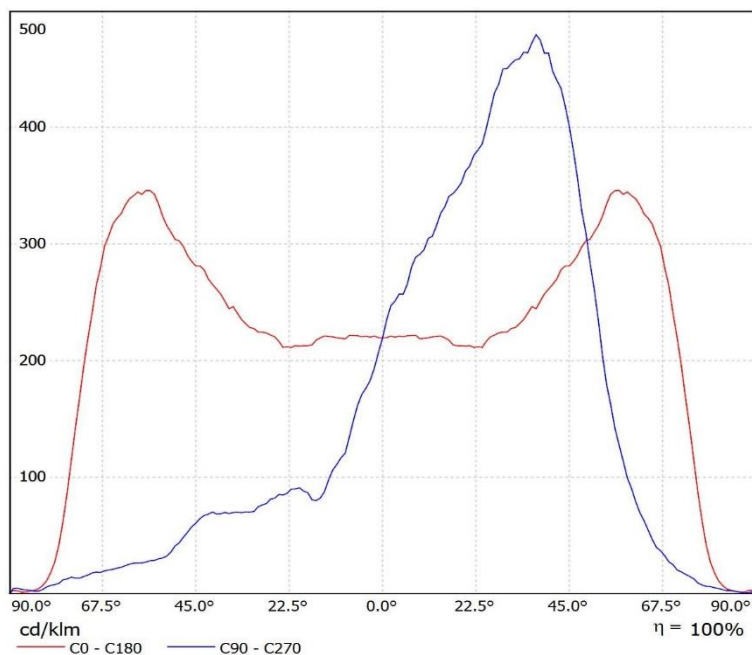
L'illuminazione si realizza con un corpo illuminante dello stesso tipo utilizzato per il tratto stradale di Vial Turco, posto su palo di altezza 5 m dal piano del parcheggio.

Nella posizione indicata nella planimetria di seguito riportata, permetterà l'illuminazione sufficiente per tutta la lunghezza del vialetto.

#### 5.1.1 Diagramma della distribuzione trasversale

Lampada: Disano Illuminazione 3296 48 led CLD CELL 3296 Sella 1 - HP

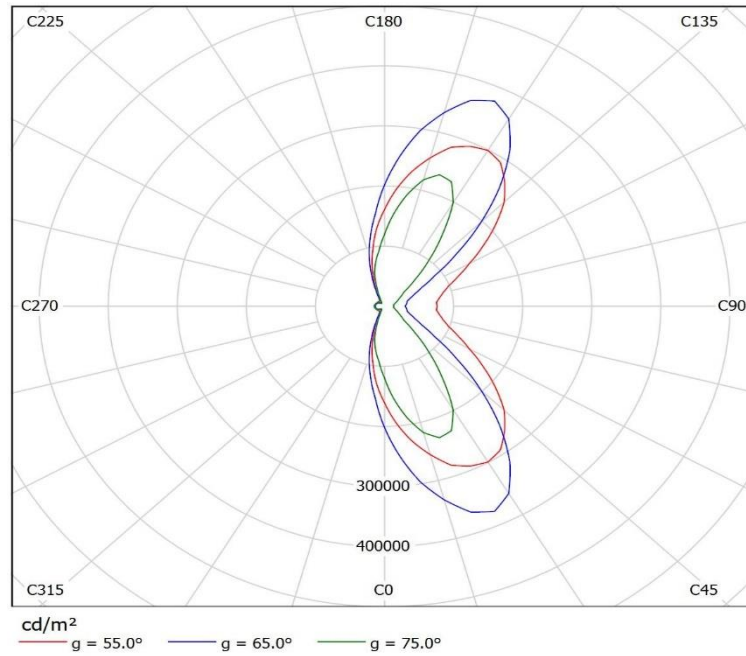
Lampadine: 1 x led\_3296\_48





### 5.1.2 Abbagliamento

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



### 5.2 Dati di pianificazione

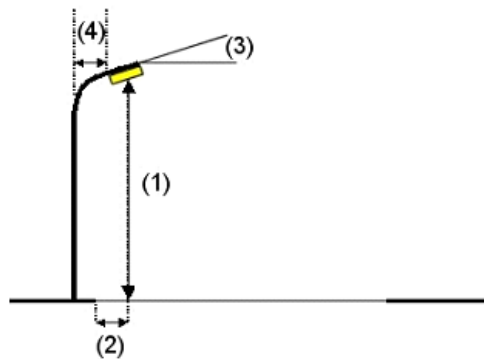
Profilo strada

Parcheggio 1 (Larghezza: 5.000 m)

Carreggiata 1 (Larghezza: 6.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3,  $q_0$ : 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.67

#### 5.2.1 Disposizione della lampada



Lampada: Disano Illuminazione SpA 3296 48 led CLD CELL 3296 Sella 1 - HP		
Flusso luminoso (Lampadine):	12916 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa per 70°: 440 cd/klm per 80°: 30 cd/klm per 90°: 0.00 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°.
Potenza lampade:	83.0 W	
Disposizione:	un lato, in alto	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G4; La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.
Distanza pali:	12.000 m	
Altezza di montaggio (1):	5.001 m	
Altezza fuochi:	4.821 m	
Distanza dal bordo stradale (2):	-0.650 m	
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	
Lunghezza braccio (4):	0.000 m	

## 5.3 Campo di valutazione Carreggiata

### 5.3.1 Classe di illuminazione

Classe di illuminazione selezionata: S6

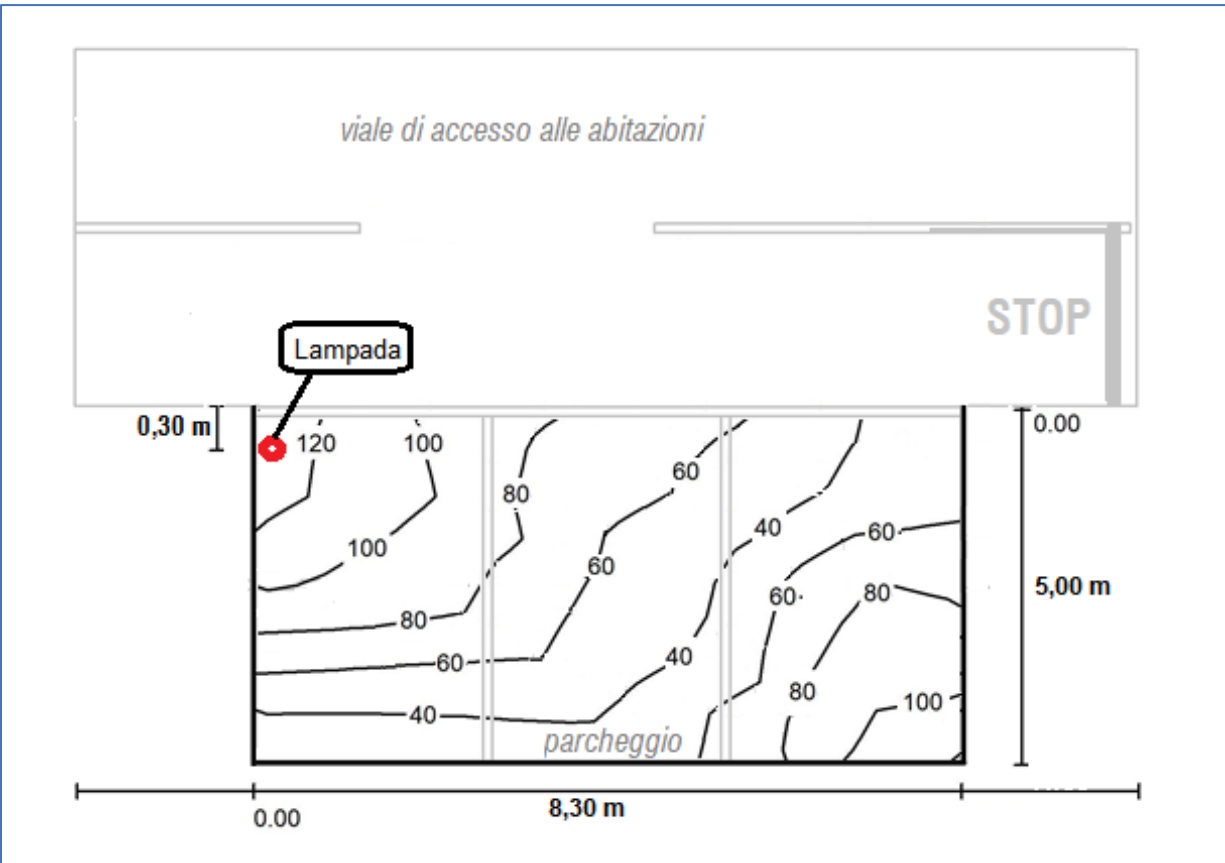
Questa classe di illuminazione si basa sul seguente scenario di traffico:

Parametri	Valore
Velocità tipica dell'utente principale	Velocità a passo d'uomo (<=5 km/h)
Utenti principale	Traffico motorizzato, Veicoli lenti, Ciclisti, Pedoni
Altri utenti autorizzati	/
Utenti esclusi	/
Scenario luminoso	D4
Misure costruttive per la limitazione del traffico	No
Flusso traffico ciclisti	Normale
Flusso traffico pedoni	Normale
Difficoltà di navigazione	Normale
Veicoli parcheggiati	Nell'apposita area
Identificazione visi	Non necessario
Rischio criminalità	Normale
Complessità del campo visivo	Normale
Livello di luminanza dell'ambiente	Bassa densità (ambiente rurale)



## 5.4 Parcheggio

### 5.4.1 Campo di valutazione Parcheggio / Isolinee (E)



Reticolo: 10 x 4 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
81	37	126	0.465	0.298

## **6 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA**

### **6.1 PREMESSA**

La derivazione elettrica per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti posti lungo Vial Turco, va distinta dalla alimentazione dell'apparecchio illuminante a servizio del vialetto e relativo parcheggio.

#### **6.1.1 Linea di Vial Turco**

L'alimentazione dei corpi illuminanti viene derivata dall'impianto esistente.

Data la minore potenza assorbita rispetto all'attuale gruppo di apparecchi, non sono richieste modifiche all'impianto in essere ed in particolare al quadro di comando di comando e protezione.

Il sistema di distribuzione è di tipo TT (CEI 64-8 Art.312.2), trifase con neutro.

Sarà compito e dovere dell'installatore verificare la presenza a monte (nel quadro elettrico) degli interruttori di protezione, magnetotermico e differenziale, nonché la rispondenza alla regola dell'arte di tutto il sistema a monte del nuovo impianto.

#### **6.1.2 Nuova linea per il vialetto/parcheggio**

Per quanto attiene al singolo corpo illuminante da installare, l'alimentazione verrà derivata da una fornitura di comune proprietà dei lotti interessati.

Per la stessa, sarà installato uno specifico quadro elettrico di distribuzione e protezione della linea, compreso di dispositivi di accensione e spegnimento automatico, programmabile e regolabile in funzione della presenza e quantità di luce diurna.

### **6.2 MATERIALI**

#### **6.2.1 Corpi illuminanti**

Le tipologie degli apparecchi illuminanti e le loro caratteristiche fotometriche sono stati precedentemente descritti.

Essi sono montati a testa palo con possibilità di regolazione dell'angolo fino a circa 20 ° rispetto all'orizzontale.

I corpi illuminanti installati saranno forniti di lampade a LED, con potenze assorbite per singola lampada pari a 83W su palo h= 8 metri dal piano di calpestio.



## 6.2.2 Sostegni

La tipologia di sostegni per l'installazione di corpi illuminanti sarà uniformemente del tipo zincato e verniciato di colore antracite.

I pali saranno di tipo conico a sezione circolare con testa palo di diametro 60 mm o altro standardizzato.

La loro altezza totale sarà di 8,8 m per ottenere gli 8 metri tra il piano di calpestio e la sorgente luminosa.

Ogni palo dovrà essere dotato di apertura con cassetta ad incasso completa di morsettiera in classe II, messa a terra, portafusibili sezionabili in base al numero di circuiti alimentanti il sistema luminoso.

Il portello di chiusura sarà dotato di doppia serratura esagonale in acciaio inox per serraggio su palo, guarnizione perimetrale realizzata in gomma EPDM, con estremità del bordo a flangia che aderisce perfettamente tra il portello e la superficie del palo per garantire un grado di protezione IP54.

In conformità alla legislazione vigente CEE 89/106 del 21/12/88 e DPR 246 del 21/04/93, in ogni singolo palo sarà applicata la marcatura CE e dovrà riportare il numero d'identificazione dell'ente notificato, la norma di riferimento EN 40-5, il codice univoco del prodotto, l'anno di marcatura e l'identificazione del produttore.

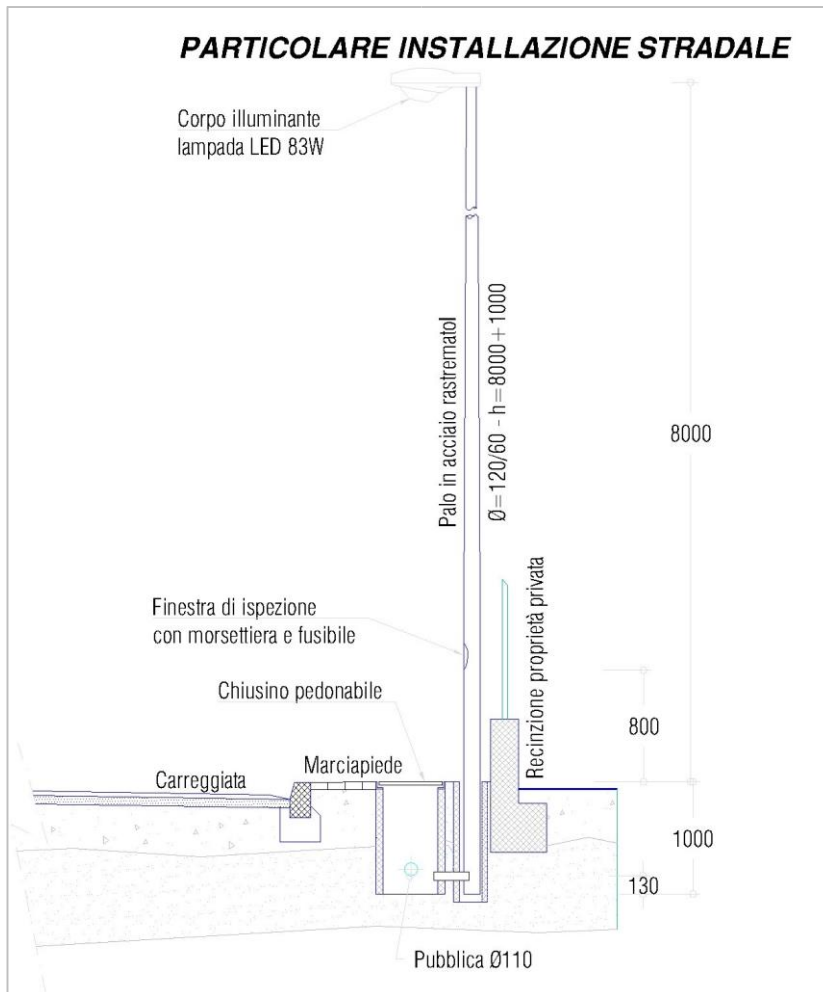


Figura 1

Nella Figura 1 è riportata la sezione del particolare di installazione del palo, dal quale si evincono la sua posizione rispetto al marciapiede, le quote della parte interrata e aerea.

La verifica della stabilità del palo deve essere eseguita nell'ipotesi di sollecitazioni dovute:

- al peso proprio del palo e del suo equipaggiamento;
- alla spinta del vento sull'apparecchio d'illuminazione, sul braccio e sul palo secondo la serie di Norme EN40.

In ogni caso le prestazioni dei sostegni dovranno essere valutate secondo le ipotesi di calcolo in conformità al D.M. 16.1.96 e alla circolare LLPP 4.7.96 n.156.

La distanza minima dei sostegni dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di m 5 sulla pavimentazione stradale, è consigliabile sia:

- 0,5 mt. netti per le strade urbane dotate di marciapiedi con cordonatura.

Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posti in posizione tale che il percorso pedonale abbia una larghezza di almeno 0,9 mt (D.M. 14.06.89, n.236 art. 8.2.1).

Si raccomanda pertanto di posizionare detti sostegni in prossimità all'eventuale recinzione privata a confine.

La sezione d'incastro dei pali metallici con fondazione in calcestruzzo non sporgente dal terreno, deve essere protetta contro la corrosione mediante protezioni aggiuntive.

I pali e le coperture montati all'aperto, devono essere protetti contro la corrosione.

L'estremità dei sostegni per il fissaggio degli apparecchi, sia del tipo ad attacco laterale che verticale, devono avere dimensioni conformi alla serie di Norme UNI EN 40.

### **6.2.3 Cavi e cavidotti**

La distribuzione principale sarà effettuata con la posa interrata entro scavo predisposto, di cavidotto corrugato a doppia parete tipo N450 in polietilene ad alta densità, flessibile, liscio all'interno e corrugato all'esterno, di diametro 110 mm, colore rosso, conforme alle norme CEI EN 50086-1, e CEI EN 50086-2-4.



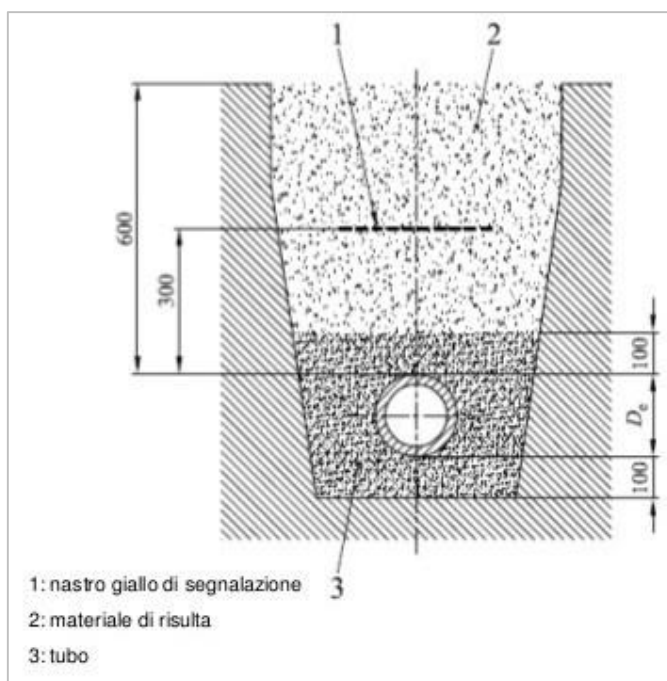


Figura 2

Onde consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori, il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuto non deve essere inferiore a 1,3.

In Figura 2 è riportato il particolare della sezione di scavo, le quote e modalità di posa.

I conduttori al servizio del nuovo impianto, nella distribuzione orizzontale e per la risalita, entro palo, al corpo illuminante, saranno del tipo FG16(0)R, a doppio isolamento, in rame, isolati in gomma etilpropilenica con guaina in PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Le sezioni dei conduttori saranno rispettivamente pari a 4,0 mmq e 2,5 mmq.

I tratti di cavi dai pozzetti ai pali, saranno protetti con guaina spiralata flessibile autoestinguente in materiale a base di PVC plastificato rigido, conforme alle norme CEI EN 50086-1 (CEI-EN 23-39), e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54), UL 224 marchiata IMQ.

Ogni derivazione della linea al rispettivo centro luminoso dovrà essere protetta da fusibili.

Nella distribuzione trifase i centri luminosi devono essere equamente derivati dalle tre fasi, in modo da limitare al minimo gli squilibri di corrente lungo la rete.

La caduta di tensione nel circuito d'alimentazione, trascurando il transitorio d'accensione delle lampade non deve superare il 5%.

#### 6.2.4 Pozzetti in c.i.s

I pozzetti hanno la funzione di permettere la facile ispezione delle condutture e la derivazione dei cavi. Essi devono essere di tipo prefabbricato con chiusino carrabile in ghisa, carico di rottura > 250 KN (se posti

lateralmente al palo), oppure 400 KN (se posti ortogonalmente al palo verso l'esterno, con misura del telaio pari a 500 x 500 mm, e coperchio 390 x 390 mm.

I pozzetti saranno collocati al piede dei pali di illuminazione ed in corrispondenza di variazioni del percorso delle linee.

Il coperchio riporterà la scritta di identificazione "Illuminazione Pubblica".

### 6.2.5 Plinti di sostegno

Devono essere in calcestruzzo C 20/25 , dimensionati in relazione alla tipologia ed all'altezza del palo. I plinti, saranno provvisti di canna in PVC rigido liscio, per alloggiamento del palo, tubo corrugato in PVC flessibile, per l'allacciamento elettrico, e tubo per la predisposizione del collegamento di terra (qualora si rendesse necessario in futuro). I plinti possono essere prefabbricati le cui condizioni statiche devono essere certificate, compresa la messa in opera.



Figura 3

La Figura 3 riporta il particolare del plinto di fondazione con riferimento alla disposizione delle condutture.

### 6.2.6 Sottoservizi presenti nelle aree soggette al progetto.

In fase preventiva antecedente ai lavori e nelle successive fasi di realizzazione si dovrà tener conto dei sottoservizi presenti nelle aree di intervento.

L'appaltatore si dovrà attivare per reperire tutta la documentazione mancante e interpellare gli enti preposti per raccogliere tutte le informazioni necessarie.

I principali sottoservizi presenti possono essere:

- Rete energia elettrica;
- Rete telefonica;
- Rete gas;  Rete acquedotto;  Rete fognaria.





## **7 MPIANTO DI TERRA**

L'impianto esistente verrà integrato con la posa di un dispersore verticale per ogni palo.

Essi sono costituiti da specifico picchetto con sezione a croce o tondo, di lunghezza  $L=1,5$  m, collegati al rispettivo palo con cavo di tipo N07V-K, di sezione 16 mmq, con guaina isolante colorata giallo/verde.

## **8 PLANIMETRIA**

Nella "Planimetria dell'Area" allegata, sono indicate le nuove posizioni dei centri luce, con le quote di interasse.

Il riposizionamento migliora anche la funzionalità dell'illuminazione in corrispondenza dei passi carrai e degli attraversamenti pedonali.

## **9 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- norme CEI 17-13 AS/ANS;
- norme CEI Comitato 20;
- norme CEI 64-8 (con particolare riferimento alla sezione 714);
- tabelle CEI-UNEL 35024/1 e tabelle CEI-UNEL 35026;
- norme di armonizzazione emanate dal CENELEC;
- norma UNI11248:2007 - "Selezione delle categorie illuminotecniche";
- norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale - "Requisiti Prestazionali";
- norma UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale - "Calcolo delle Prestazioni";
- norma UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale - "Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"; norma UNI10819 del 1999 - "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".

Data: 26/08/2019

Il Progettista



10 ALLEGATO

