



# Soluzioni Energetiche®

Per. Ind. Massimiliano Venturi  
Cell. +39 3933355254

www.soluzionienergetiche.net  
info@soluzionienergetiche.net  
Tel / Fax +39 0742781216 - Cell. +39 3493889142  
P.Iva 02706040546 - C.F.VNTMSM71C31I921A  
Via Cannaiola n°2 - 06039 TREVÌ (PG) ITALY

- COMMITTENTE -

LECHLER S.p.A

Loc. S. Eraclio, Via Bianca - 06042 FOLIGNO (PG)

- TAVOLA -

## IE-03

- OGGETTO -

PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA IN VARIANTE AL P.R.G. PER L'AMPLIAMENTO DI UN INSEDIAMENTO PRODUTTIVO ESISTENTE IN ZONA UC/EPIA IN Loc. S. Eraclio, Via Bianca - Via delle Industrie - 06042 FOLIGNO (PG)

- PROGETTO -

### IMPIANTO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- ELABORATO GRAFICO -

### RELAZIONE TECNICA - CALCOLO ILLUMINOTECNICO

- DATA -

Ottobre 2015

- CONTROLLO -

M.V.

- COMMESSA -

### 5313-C

- APPROVAZIONE -

M.V.

- FILE -

IE-03

- SCALA -

///

- REVISIONI -

Rev. 00

Ott. 2015

Prima emissione

PROPRIETA' RISERVATA A TERMINI DI LEGGE. SONO VIETATE PUBBLICAZIONI E RIPRODUZIONI ANCHE PARZIALI NON AUTORIZZATE.

COMMITTENTE PER ACCETTAZIONE

UFFICIO / ENTE

PROGETTISTA



Per. Ind. Massimiliano Venturi

DISEGNATORE

Per. Ind. Emiliano Rosati

## PREMESSE

La presente relazione riguarda l'impianto elettrico di illuminazione pubblica da realizzarsi in Loc. S. Eraclio, Via Bianca - Via delle Industrie - 06042 FOLIGNO (PG).

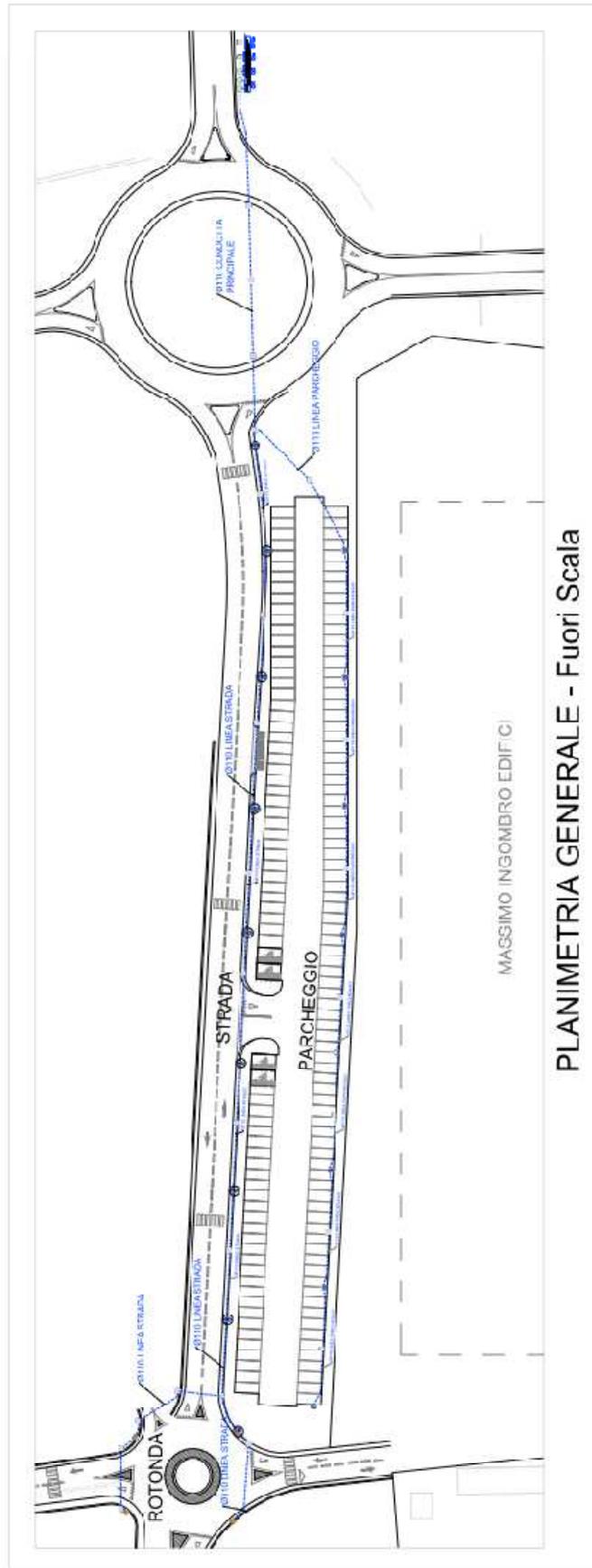
Il presente progetto è stato redatto nel pieno rispetto della LR 17/00 e s.m.i., della EN 13201 e della UNI 11248. L'obiettivo del presente progetto è quello di illuminare quanto previsto per legge in funzione della classificazione illuminotecnica delle strade.

I limiti di intervento del presente progetto sono:

- Sostituzione vecchia "Linea strada" di illuminazione in Via delle industrie con il completo rifacimento delle vecchie canalizzazioni, dei cavi, plinti, pali e corpi illuminanti. La linea verrà ampliata e comprenderà anche la rotatoria indicata nella pagina successiva.
- Nuova "Linea Parcheggio".



**Foto satellitare zona intervento – S. Eraclio Foligno(PG)**



PLANIMETRIA GENERALE - Fuori Scala

## ***DATI PROGETTUALI***

### **Classificazione delle strade e prescrizioni**

CEN 13201-1-2-3-4: Definisce le classi ed i valori di progetto

APPLICAZIONE: strade, incroci, rotonde, sottopassi, piste ciclabili, parcheggi, aree pedonali, parchi, etc.

UNI 11248: Definisce come si classifica e si scelgono i valori della EN13201

APPLICAZIONE: strade a traffico motorizzato

- La Norma fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate in modo esaustivo nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica, al fine di contribuire anche alla sicurezza degli utenti delle strade.
- Per categoria illuminotecnica, la Norma fornisce la seguente definizione: la categoria che identifica una condizione di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona di studio.
- Tale normativa si applica a tutti gli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire buone condizioni di visibilità nei periodi di oscurità a tutti gli utenti delle zone pubbliche;  
Non si applica agli impianti per l'illuminazione di stazioni di pedaggio, le gallerie, i sottopassi stradali, i canali, le chiuse, le zone non pubbliche adibite al traffico, i parchi e le strade di particolare rilievo architettonico.

• La Norma introduce tre livelli di categorie illuminotecniche:

- la categoria di riferimento, definita in base alla classificazione delle strade secondo il Codice della Strada;
- la categoria di progetto, ottenuta da quella di riferimento valutando dei parametri di influenza, che si ritengono costanti durante la vita dell'impianto o per i quali si considera la situazione peggiore;
- una o più categorie di esercizio con requisiti prestazionali pari o inferiori a quelle di progetto, ottenute valutando parametri di influenza variabili (ad esempio il flusso del traffico).

• Alcuni parametri possono richiedere un aumento delle prestazioni, rispetto alla categoria illuminotecnica di riferimento, altri una diminuzione.

L'intervento consiste nell'illuminazione di un tratto stradale in via delle Industrie e Via Bianca e del nuovo parcheggio da realizzarsi a ridosso dello stesso tratto. Le vie oggetto di intervento sono classificate rispettivamente come ME5.

## 2.1 Analisi di rischio e determinazione della categoria illuminotecnica di Riferimento

### LINEA STRADA E PARCHEGGIO

Non vi sono particolari aree di conflitto. L'interferenza tra strada e percorsi pedonali è ben gestita dalla segnaletica e dall'arredo urbano di progetto. Non sono previsti dispositivi rallentatori nel tratto stradale e nel parcheggio. Non siamo in presenza di particolari complessità del campo visivo.

Alla luce di tale analisi, come dalla Tabella 2 allegata alla norma UNI 11248 si perviene alla determinazione della classe illuminotecnica di progetto per Via delle Industrie Via Bianca pari a quella di riferimento, ossia una ME5.

Classificazione delle strade e individuazione delle categorie di riferimento:

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Flusso di Traffico		
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio	
									100%	50%
A1	1100	Autostrade extraurbane	130	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane			-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3a
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	-
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		Si*	Elevata	-	ME2	ME3a	-
				Normale		-	ME2	ME3b	-	
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	ME4a
						Elevata	-	ME2	ME3a	ME3a
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	Si*	-	-	ME1	ME2	ME2
						Normale	-	ME4a	ME5	ME5
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	Elevata	-	ME3a	ME4a	ME4a
						Si*	Ininfluente	-	ME2	ME3a
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME4b	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
						Si*	-	-	ME2	ME3a
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C24)	70-90	ME3a	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
						Si*	-	-	ME3c	ME4b
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
						Si*	-	-	ME2	ME3a
E	300	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3a	ME4a	ME5
						Si*	-	Nei pressi	ME2	ME3c
E	300	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME2	ME3c	ME4b
						Si*	-	Nei pressi	ME1	ME2
F	300	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3c	ME4b	ME5
						Si*	-	-	ME2	ME3a
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
						Si*	-	-	ME3c	ME4b
F	300	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME6	ME6
						Si*	-	-	ME4b	ME5

Valori di progetto per traffico motorizzato:

Categoria	Esempio di applicazione	Luminanza media minima mantenuta (Cd/m <sup>2</sup> )	Uo minima	UI minima	Ti in % max	SR minimo
<b>ME 1</b>	<b>Autostrade</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>
ME 2		1,5	0,4	0,7	10	0,5
<b>ME 3a</b>	<b>Strade extraurbane e urbane di scorrimento</b>	<b>1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>15</b>	<b>0,5</b>
ME 3b		1	0,4	0,6	15	0,5
ME 3c		1	0,4	0,5	15	0,5
ME 4a		0,75	0,4	0,6	15	0,5
<b>ME 4b</b>	<b>Strade locali urbane</b>	<b>0,75</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>15</b>	<b>0,5</b>
ME 5		0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME 6		0,3	0,35	0,4	15	0,5

Per quanto riguarda la rotonda si considera come area di conflitto con categoria di illuminotecnica ME4a ME4b.

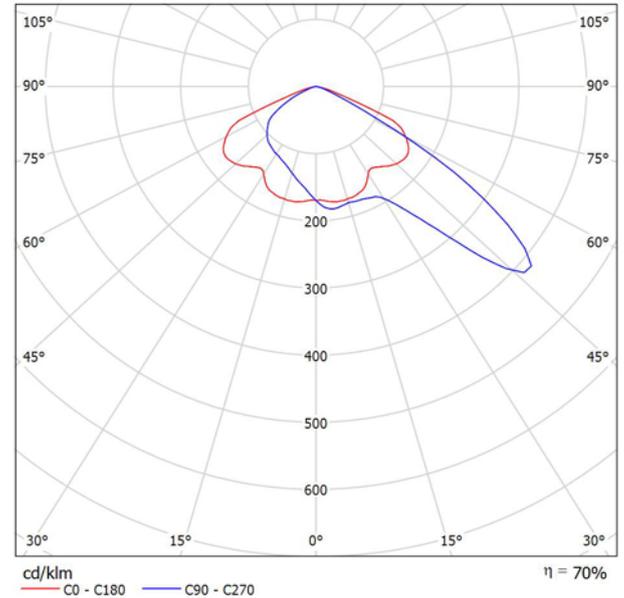
## ***CALCOLI ILLUMINOTECNICI STRADA***

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**IGUZZINI BS81\_1282\_3 Street 117W / Scheda tecnica apparecchio**



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 37 78 98 100 70

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

**BS81 :**

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a scarica.  
 Vano ottico, portello testapalo integrato al proiettore realizzati in pressofusione di alluminio, sottoposti a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C. Vetro di protezione sodico-calcico temprato, spessore 5mm. Vano ottico e portello sono fissati tra loro tramite cerniera e una clip che permettono l'apertura senza utensili; l'alto grado IP è garantito dalla guarnizione silconica grigia 50 Shore interposta tra i due elementi. Sistema di attacco con orientamento verticale con scala graduata di -10°+15° nella posizione testapalo, 0° -15° nell'installazione su pali a frusta.  
 Sistema automatico di ritenuta del portello in acciaio inox. Il gruppo riflettore, interno in alluminio superpuro al 99,93% asportabile senza utensili. Il portalamпада, dotato di dispositivo antiallentamento della sorgente luminosa e dotato di sistema di regolazione longitudinale della sorgente in 7 posizioni è fissato al riflettore mediante supporti e collegato alla piastra di cablaggio tramite morsetti ad innesto rapido. La piastra portacomponenti, in materiale plastico è estraibile senza utensili, ed è dotata di gruppo di alimentazione con condensatore di rifasamento antiscoppio, morsetti ad innesto rapido; essa è isolata dalla calotta per mezzo di distanziali. Sostituzione lampada senza utensili. Alimentazione elettromagnetica Bi-Potenza (100W o 150W), per cambiare potenza è sufficiente inserire il morsetto ad innesto rapido nel morsetto dedicato per ciascuna potenza. Il prodotto è fornito con il settaggio a 150W. Sezionatore di sicurezza. A richiesta versioni con doppio fusibile e fotocellula crepuscolare.  
 Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

**1282 :**

Palo conico interrato realizzato in acciaio zincato a caldo 65 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura a polveri acriliche. Il palo è costituito da un unico tubo saldato; è in acciaio EN 10025-S235JR (ex Fe 360 UNI 7070), ha diametro di base 158 mm e di testa 60 mm, spessore 3 mm e lunghezza 9800 mm. L'asola per la portella è dimensionata a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettieria a due fusibili (cod. 1862-1865). Portella realizzata a toppa, in lega di alluminio GDALSI 12 - EN 1706 AC - 46100 DF pressocolata, con forma e bordi arrotondati; viti di serraggio a testa emisferica con impronta triangolare a lati semitondi, in acciaio inox AISI 304, con relativa chiave per portella (cod. 0227); la chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta in cloruro di poliammide (PVC) flessibile, che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Internamente al palo è presente un gancio metallico, atto a supportare la morsettieria. Esso è costituito da un tondino metallico di diametro 4 mm, ripiegato due volte, di dimensioni 40x21 mm, saldato ad altezza di circa 996 mm dal terreno. Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento,

in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

BS81.015 - Vano ottico con cablaggio elettromagnetico Bi-Potenza  
100W/150W HST-CE - Grigio  
1282 - Palo conico H 9800mm D 158-60mm  
3 - Posizione della sorgente  
L048 - Lampada Vapori di Sodio A.P. 100W E40 (trasparente)

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

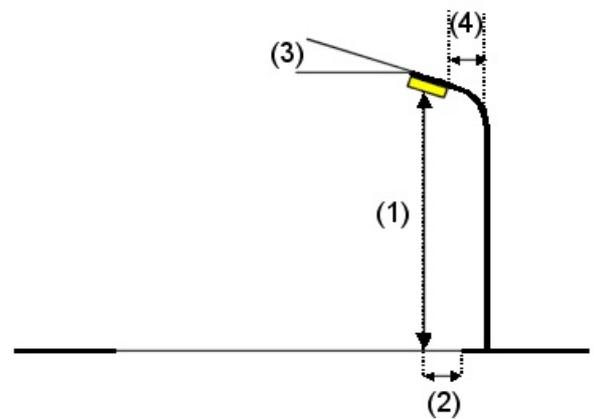
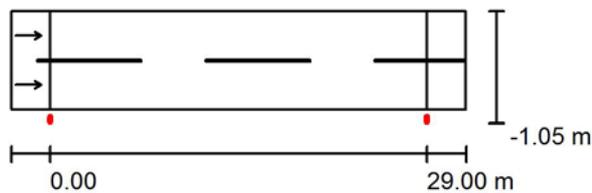
**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Dati di pianificazione**

**Profilo strada**

Carreggiata 1 (Larghezza: 7.600 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.85

**Disposizioni lampade**



Lampada: IGUZZINI BS81\_1282\_3 Street 117W  
 Flusso luminoso (Lampada): 6996 lm  
 Flusso luminoso (Lampadine): 10000 lm  
 Potenza lampade: 117.0 W  
 Disposizione: un lato, in basso  
 Distanza pali: 29.000 m  
 Altezza di montaggio (1): 0.000 m  
 Altezza fuochi: 0.000 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°: 346 cd/klm  
 per 80°: 15 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°.  
 La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.

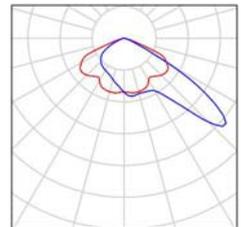
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Lista pezzi lampade

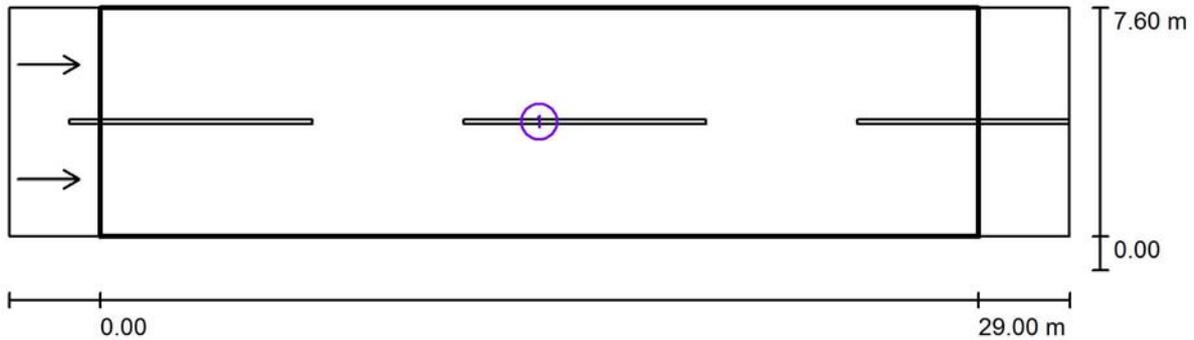
---

IGUZZINI BS81\_1282\_3 Street 117W  
Articolo No.: BS81\_1282\_3  
Flusso luminoso (Lampada): 6996 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 10000 lm  
Potenza lampade: 117.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 37 78 98 100 70  
Dotazione: 1 x L048 (Fattore di correzione 1.000).



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Risultati illuminotecnici**



Fattore di manutenzione: 0.85

Scala 1:251

**Lista campo di valutazione**

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1  
 Lunghezza: 29.000 m, Larghezza: 7.600 m  
 Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.  
 Manto stradale: C2, q0: 0.070  
 Classe di illuminazione selezionata: ME5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.64	0.55	0.73	5	0.68
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

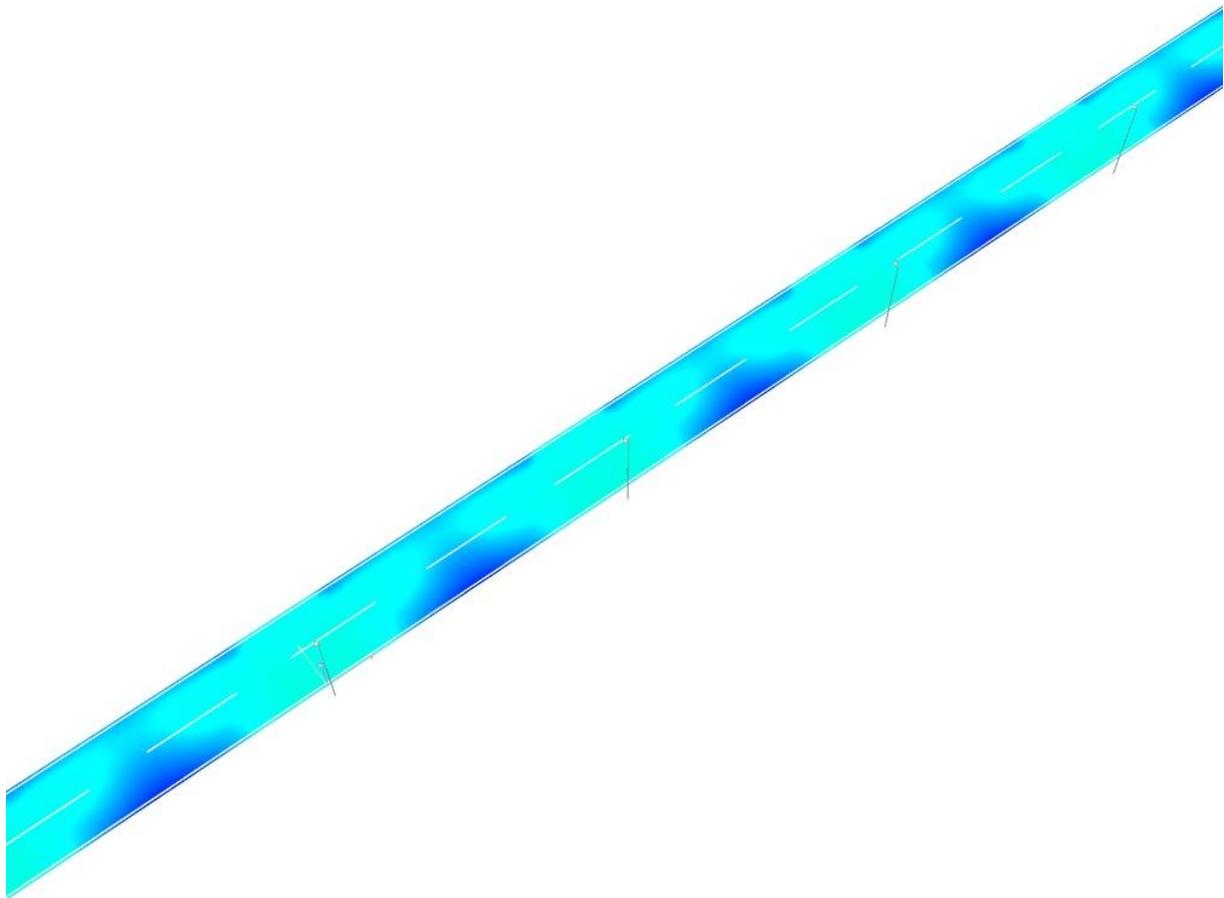
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Rendering 3D**



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Rendering colori  
sfalsati

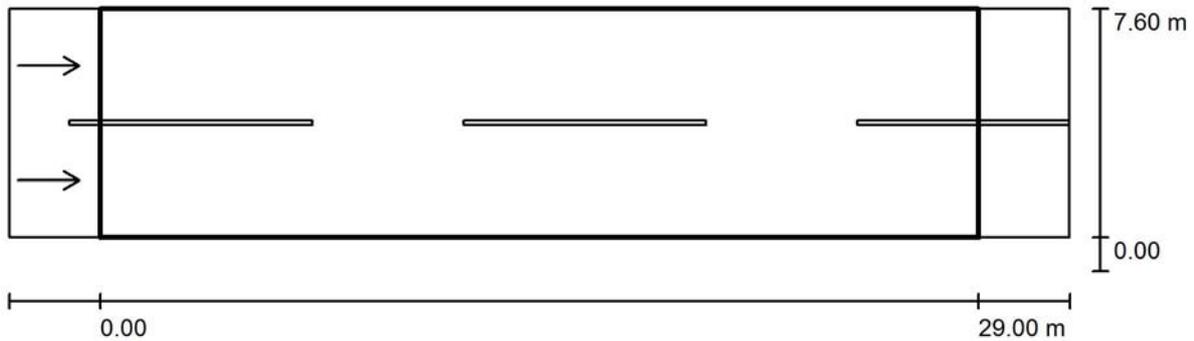


0 2 5 10 100 200 300 500 600

lx

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.85

Scala 1:251

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

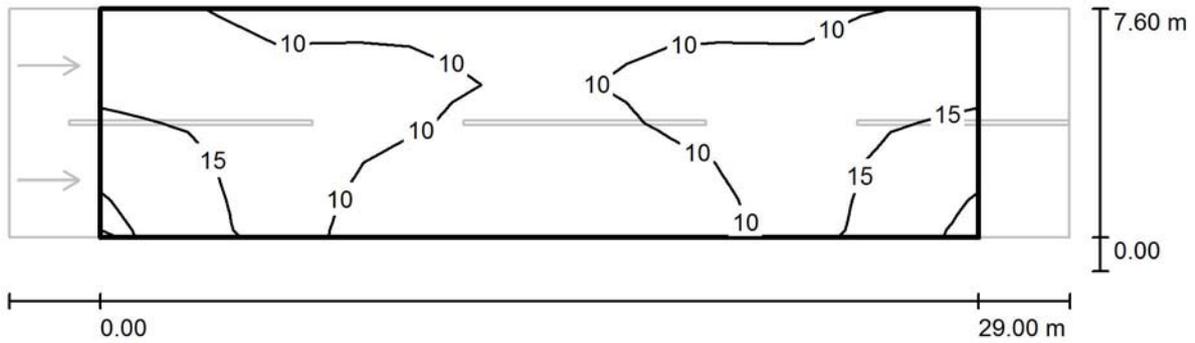
$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
0.64	0.55	0.73	5	0.68
≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

**Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):**

No.	Osservatore	Posizione [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.900, 1.500)	0.64	0.56	0.76	4
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.700, 1.500)	0.68	0.55	0.73	5

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 251

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
 12

$E_{min}$  [lx]  
 6.52

$E_{max}$  [lx]  
 19

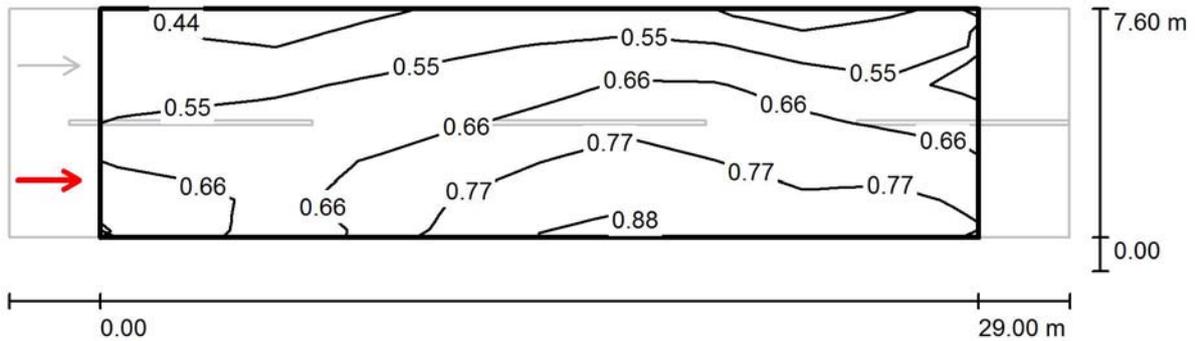
$E_{min} / E_m$   
 0.566

$E_{min} / E_{max}$   
 0.338



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)**



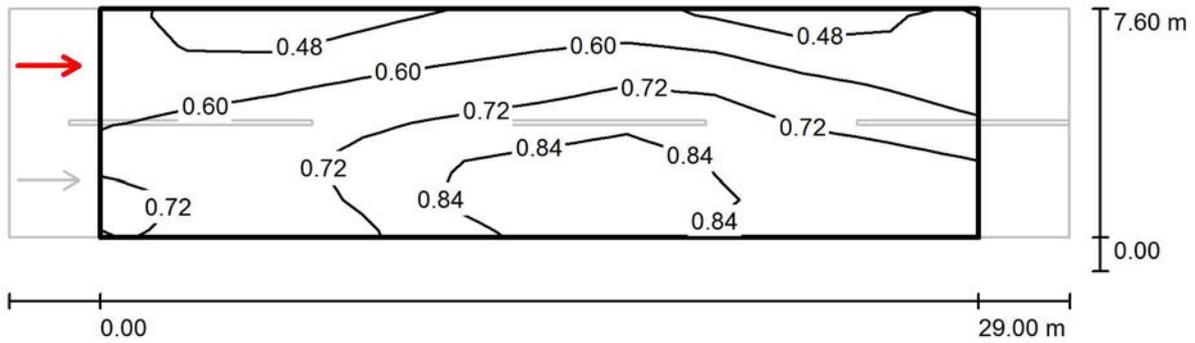
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 251

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.900 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.64	0.56	0.76	4
Valori nominali secondo la classe ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**AMPLIAMENTO LECHLER PUBBLICA ILL. - LOC SAN ERACLIO - / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 251

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.700 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.68	0.55	0.73	5
Valori nominali secondo la classe ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

## ***CALCOLI ILLUMINOTECNICI ROTATORIA***

---

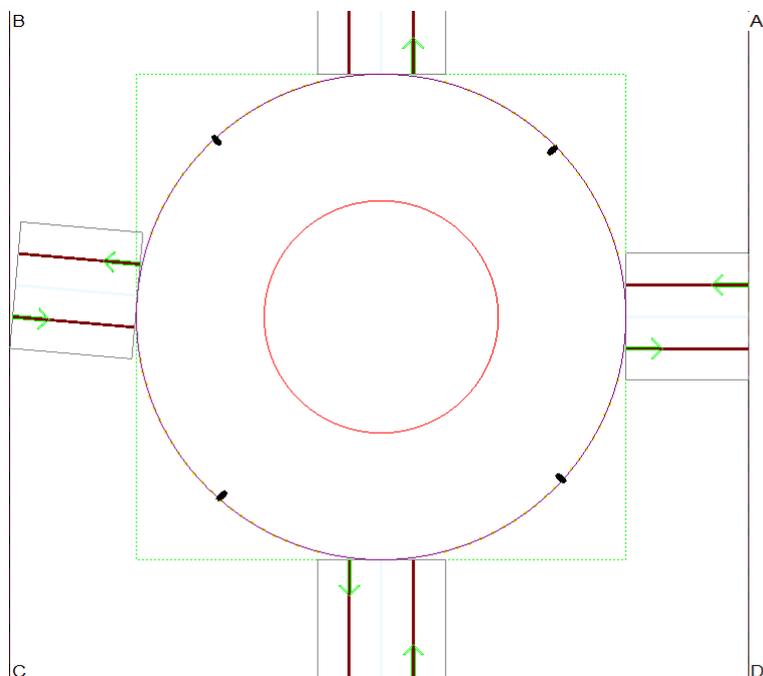
**Indice**

---

		<b>Pagina</b>
<b>Ambiente</b>	Dimensioni	3
	Caratteristiche	3
<b>Apparecchi</b>	Posizionamenti	5
	Configurazioni	6
<b>Risultati</b>	Illuminamenti	10

Eventuali verifiche, ad impianto realizzato, potranno evidenziare, rispetto ai valori nominali ottimali del presente tabulato, qualche deviazione in relazione alle tolleranze delle caratteristiche delle lampade, dei reattori, della tensione e della posizione degli apparecchi di illuminazione, nonché ai dati riferiti all'ambiente

Ambiente



Dimensioni dell'ambiente

Dimensioni	[m]
Lunghezza	40.46
Larghezza	40.23
Altezza	10
Piano d'osservazione	1.5
Fattore di manutenzione	0.8
Maglia di calcolo [m]	0.25x0.25
Potenza nominale complessiva installata [W]	400
Potenza nominale nell'unità di superficie [W/mq]	0.25

Caratteristiche

Superficie	Fatt.rifl. %	Largh. [m]	Alt. [m]
Manto stradale	***	*	*
COPERTURA	0	*	*
Parete A-B	0	40.46	10
Parete B-C	0	40.23	10
Parete C-D	0	40.46	10
Parete D-A	0	40.23	10

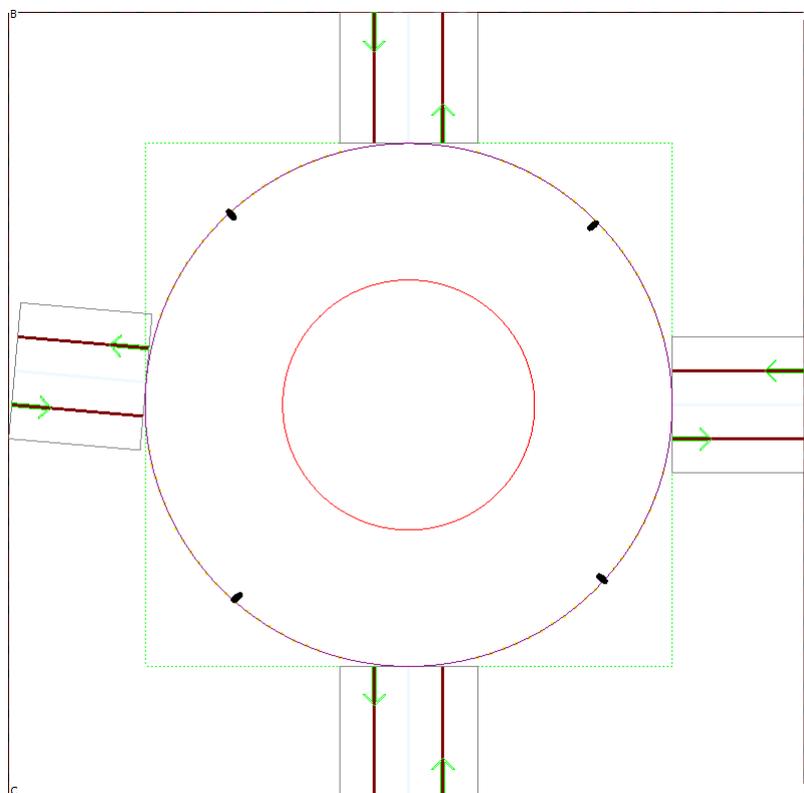
**Caratteristiche della strada**

Tipo strada	Rotatoria stradale
Classe stradale	C
Indice categoria illuminotecnica (UNI)	5
Manto stradale	C2
Larghezza [m]	40.23
Lunghezza [m]	40.46
Raggio interno (centro rotatoria) (R) [m]	6.41
Dimensione corona rotatoria (D) [m]	7
Numero ingressi (strade afferenti) [m]	4
Dimensioni carreggiate (default) [m]	*****
Dimensione marciapiedi (default) (M) [m]	*****

**Osservatori**

Osservatore	x [m]	y [m]	z [m]	Angolo °
Osservatore 1	33.75	18.36	1.5	0
Osservatore 2	33.75	21.86	1.5	180
Osservatore 3	22.09	33.52	1.5	90
Osservatore 4	18.59	33.52	1.5	270
Osservatore 5	7.14	23.03	1.5	175
Osservatore 6	6.83	19.54	1.5	355
Osservatore 7	18.59	6.7	1.5	270
Osservatore 8	22.09	6.7	1.5	90

Posizione degli apparecchi nell'area



Posizioni

N°	Articolo	Flusso[lm]	Posizione[m]			Angoli[°]		
			X	Y	Z	X	Y	Z
1	BS81,1282,L048	10000	29.9	29.5	0	0	0	130
2	BS81,1282,L048	10000	11.2	30.1	0	0	0	220
3	BS81,1282,L048	10000	11.4	10.1	0	0	0	310
4	BS81,1282,L048	10000	30.4	11	0	0	0	50

---

**Photos: Progetto illuminotecnico****iGuzzini**

U15PE021 ROTATORIA PICCOLA

---

**Caratteristiche apparecchi**

---

---

**Configurazioni**

---

**Articolo****BS81,1282,L048****Componenti**

Street.

BS81.015 - Vano ottico con cablaggio elettromagnetico Bi-Potenza 100W/150W HST-CE - Grigio

1282 - Palo conico H 9800mm D 158-60mm

Posizione della sorgente: 3

L048 - Lampada Vapori di Sodio A.P. 100W E40 (trasparente)

**Tabella delle grandezze illuminotecniche**

<b>Grandezze illuminotecniche rilevanti - Manto</b>	<b>Dati ottenuti</b>
Illuminamento minimo E min. [lx]	7.92
Illuminamento medio E med. [lx]	17.68
Illuminamento massimo E max. [lx]	23.82
Uniformità illuminamento g1	0.45
Uniformità illuminamento g2	0.33
Emisferico minimo [lx]	8.11
Emisferico medio [lx]	10.93
Emisferico massimo [lx]	12.76
Uniformità emisferico g1	0.74
Uniformità emisferico g2	0.64
Illuminamento verticale minimo [lx]	1.43
Illuminamento verticale medio [lx]	16.64
Illuminamento verticale massimo [lx]	41.94
Uniformità ill. verticale g1	0.09
Uniformità ill. verticale g2	0.03
Luminanza minima L min. [cd/m <sup>2</sup> ]	0.48
Luminanza media L med. [cd/m <sup>2</sup> ]	0.79
Luminanza massima L max. [cd/m <sup>2</sup> ]	1.34
Unif. generale di luminanza U <sub>0</sub>	0.60
Unif. longitudinale di luminanza U <sub>l</sub>	0.39
Abbagliamento debilitante TI [%]	62.95
Abbagliamento psicologico G	9.58
Surrounding Ratio - CEN prEn 13201	0.46
Classe stradale	C
Indice categoria illuminotecnica (UNI)	5
Manto stradale	C2

---

**Photos: Progetto illuminotecnico**

iGuzzini

U15PE021 ROTATORIA PICCOLA

---

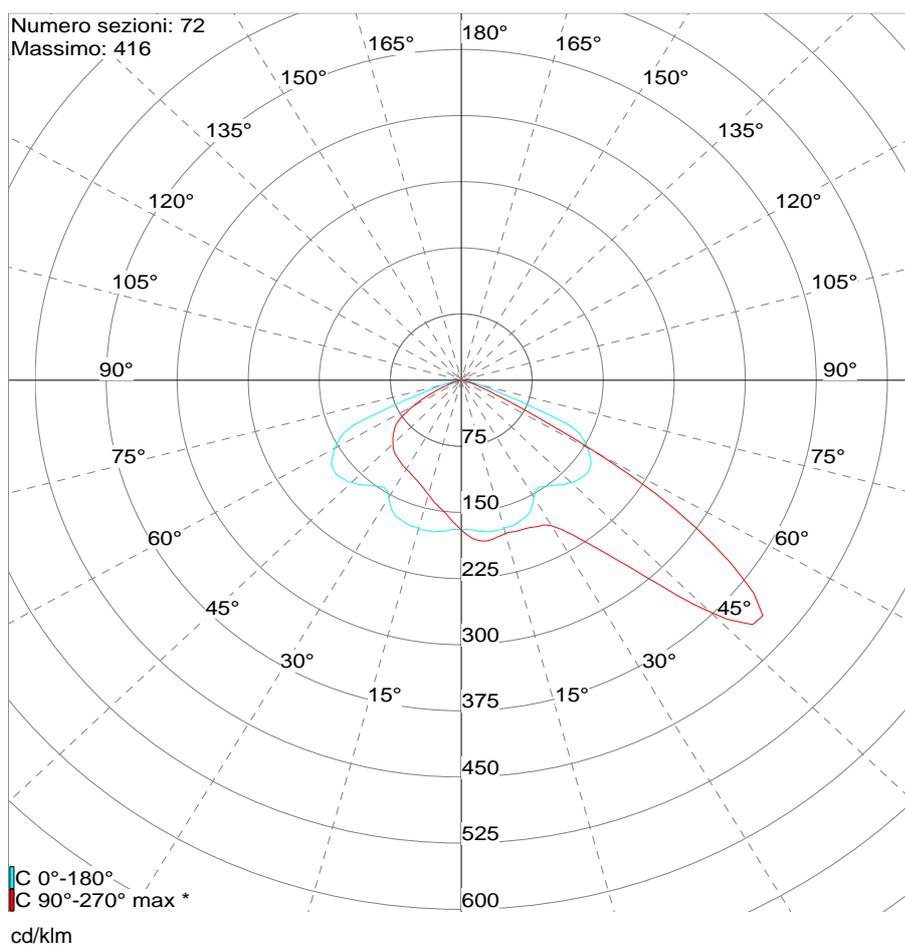
**Categorie CEN**

---

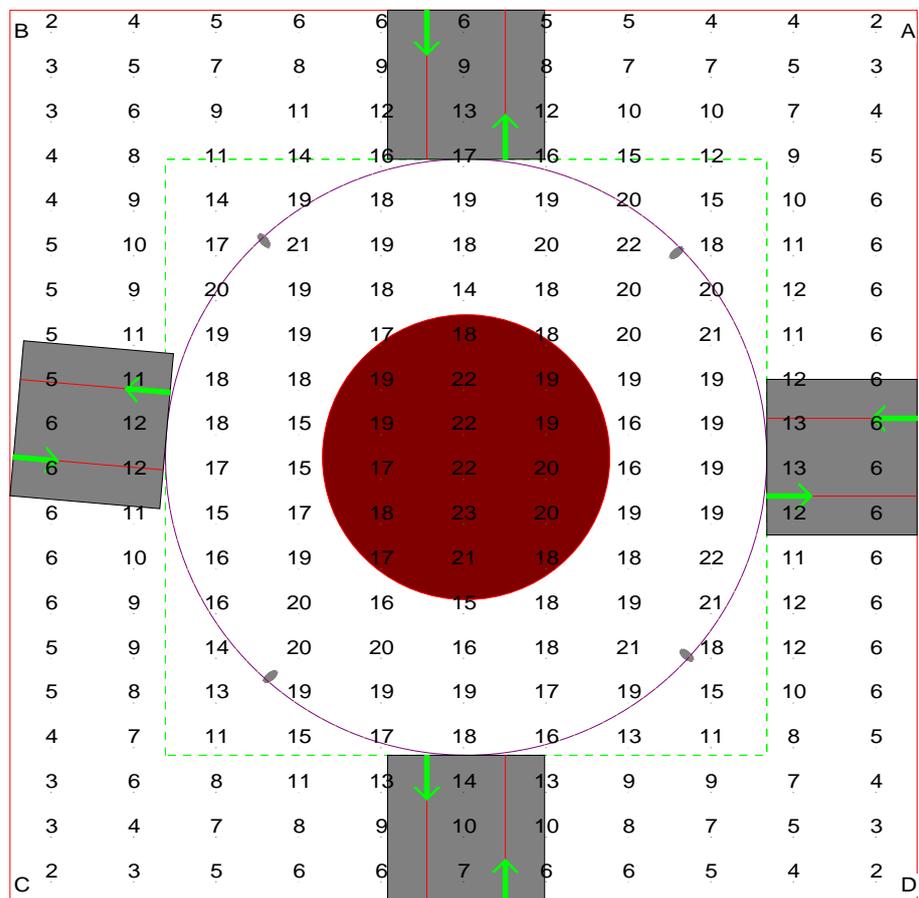
<b>Categorie CEN - 13201-1,2,3,4</b>	<b>Verifica</b>
Categoria ME4a	Rispettato
Categoria ME4b	Rispettato

Curva fotometrica

Curva	BG84NEW3.048
Flusso fotometrico (lm)	10000
Coefficiente	10.00
Numero sezioni	72



Visualizzazione numerica degli illuminamenti: Manto stradale

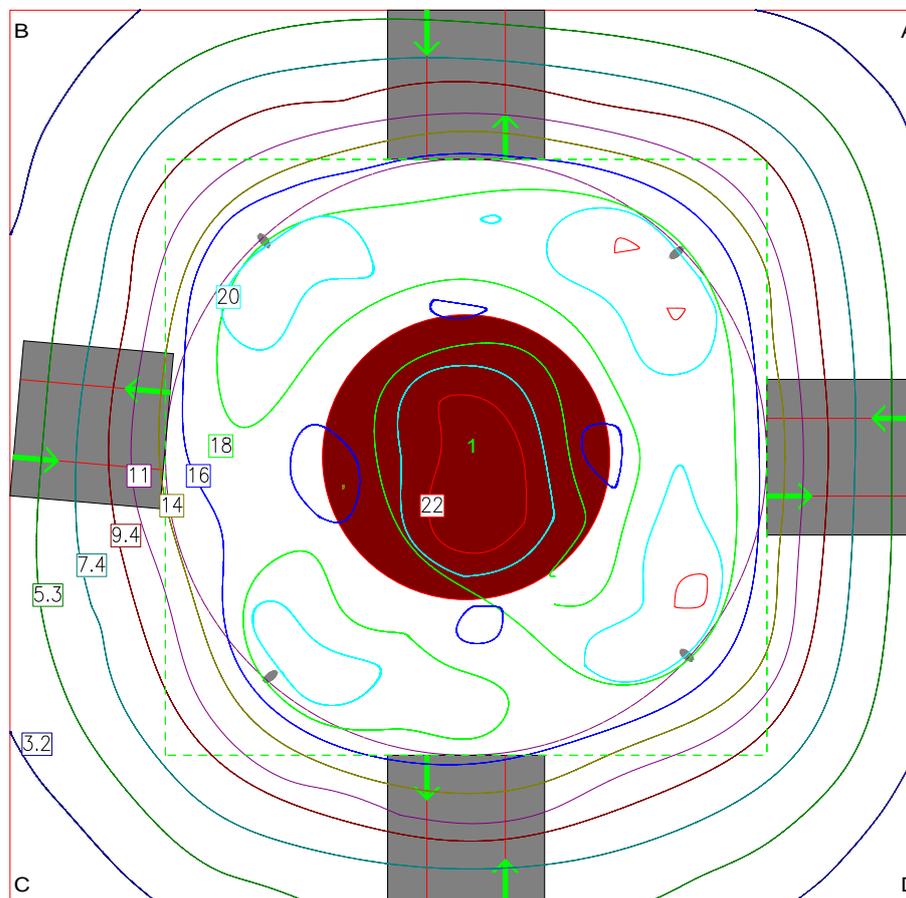


Valori medi di illuminamento

Superficie	Diretto [lux]	Indiretto [lux]	Totale [lux]	g1	g2
Manto stradale	12	0	12	0.10	0.05
Area 1	18	0	18	0.45	0.33

$g1 = E_{min}/E_{med}$       $g2 = E_{min}/E_{max}$

Visualizzazione degli iso-illuminamenti: Manto stradale



Valori medi di illuminamento

Superficie	Diretto [lux]	Indiretto [lux]	Totale [lux]	g1	g2
Manto stradale	12	0	12	0.10	0.05
Area 1	18	0	18	0.45	0.33

g1 =  $E_{min}/E_{med}$       g2 =  $E_{min}/E_{max}$

## ***CALCOLI ILLUMINOTECNICI PARCHEGGIO***

---

**Indice**

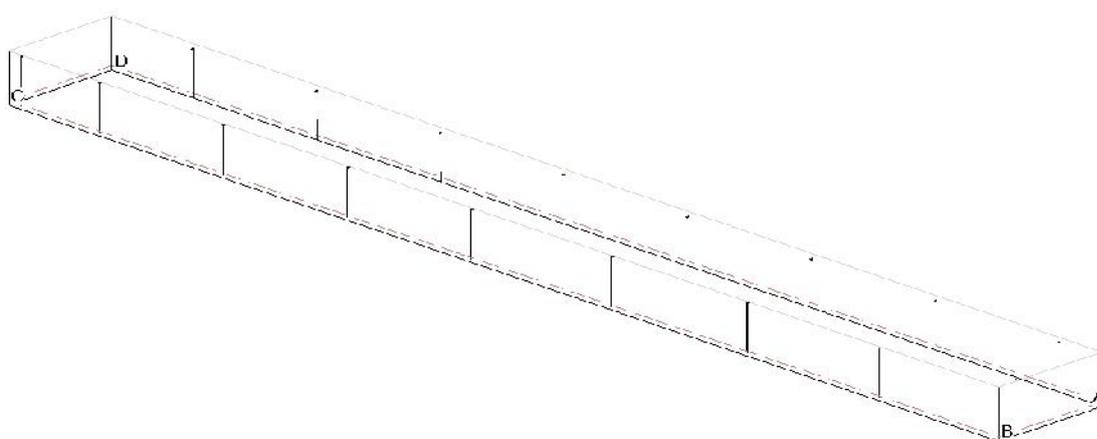
---

		<b>Pagina</b>
<b>Ambiente</b>	Dimensioni	3
	Caratteristiche	3
<b>Apparecchi</b>	Posizionamenti	4
	Configurazioni	5
<b>Risultati</b>	Illuminamenti	7
	Luminanze	8

Eventuali verifiche, ad impianto realizzato, potranno evidenziare, rispetto ai valori nominali ottimali del presente tabulato, qualche deviazione in relazione alle tolleranze delle caratteristiche delle lampade, dei reattori, della tensione e della posizione degli apparecchi di illuminazione, nonché ai dati riferiti all'ambiente

Z. I

Ambiente



Dimensioni dell'ambiente

Dimensioni	[m]
Lunghezza	240
Larghezza	25
Altezza	10
Piano di lavoro	0,85
Fattore di manutenzione	0,8
Maglia di calcolo [m]	0,25x0,25
Potenza nominale complessiva installata [W]	2550
Potenza nominale nell'unità di superficie [W/mq]	0,43

Caratteristiche

Superficie	Fatt.rifl.	Largh.	Alt.
	%	[m]	[m]
Pavimento	10	*	*
Soffitto	0	*	*
Parete A-B	0	25	10
Parete B-C	0	240	10
Parete C-D	0	25	10
Parete D-A	0	240	10

Z. I

Posizione degli apparecchi nell'ambiente



Posizioni

N°	Articolo	Flusso[lm]	Posizione[m]			Angoli[°]		
			X	Y	Z	X	Y	Z
1	BS81,1282,1780	18000	220	0,1	0,1	0	0	0
2	BS81,1282,1780	18000	190	0,1	0,1	0	0	0
3	BS81,1282,1780	18000	160	0,1	0,1	0	0	0
4	BS81,1282,1780	18000	130	0,1	0,1	0	0	0
5	BS81,1282,1780	18000	100	0,1	0,1	0	0	0
6	BS81,1282,1780	18000	70	0,1	0,1	0	0	0
7	BS81,1282,1780	18000	40	0,1	0,1	0	0	0
8	BS81,1282,1780	18000	10	0,1	0,1	0	0	330
9	BS81,1282,1780	18000	2	19	0,1	0	0	210
10	BS81,1282,1780	18000	30	24	0,1	0	0	180
11	BS81,1282,1780	18000	62	24	0,1	0	0	180
12	BS81,1282,1780	18000	95	24	0,1	0	0	180
13	BS81,1282,1780	18000	129	24	0,1	0	0	180
14	BS81,1282,1780	18000	159	24	0,1	0	0	180
15	BS81,1282,1780	18000	189	24	0,1	0	0	180
16	BS81,1282,1780	18000	219	24	0,1	0	0	180
17	BS81,1282,1780	18000	238	24	0,1	0	0	180

Z. I

---

**Caratteristiche apparecchi**

---

---

**Configurazioni**

---

**Articolo**

**BS81,1282,1780**

**Componenti**

Street.

BS81.015 - Vano ottico con cablaggio elettromagnetico Bi-Potenza 100W/150W HST-CE - Grigio

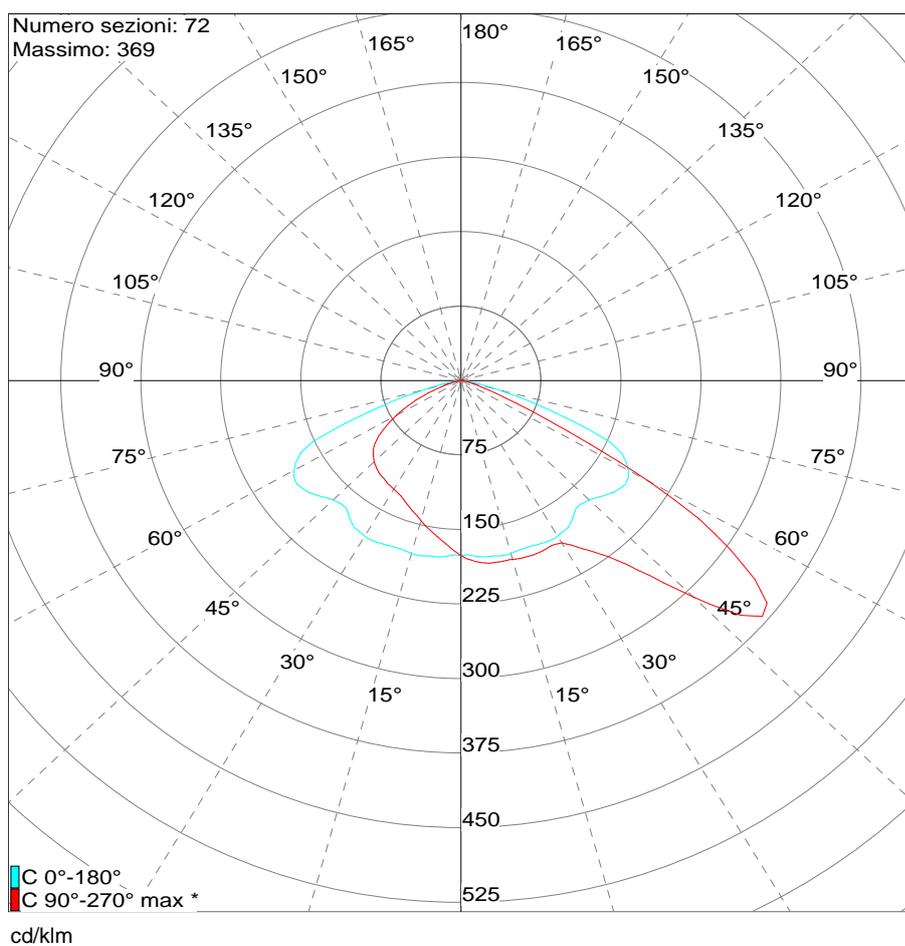
1282 - Palo conico H 9800mm D 158-60mm

Posizione della sorgente: 3

1780 - Lampada MASTER SON-T PIA Plus 150W/220 E40 1SL

Curva fotometrica

Curva	BG85NEW3.780
Flusso fotometrico (lm)	18000
Coefficiente	18.00
Numero sezioni	72



Z. I

Visualizzazione numerica degli illuminamenti: Pavimento

B	23	25	16	19	25	13	25	19	18	26	20	29	C
A	32	18	19	23	19	19	24	19	19	24	19	16	D

Valori medi di illuminamento

Superficie	Diretto [lux]	Indiretto [lux]	Totale [lux]	g1	g2
Pavimento	20	0	20	0,11	0,06

g1 = Emin/Emed      g2 = Emin/Emax

Visualizzazione numerica delle luminanze: Pavimento

B	0,7	0,8	0,5	0,6	0,8	0,4	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6	0,9	C
A	1,0	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,6	0,5	D

Valori medi di luminanza

Superficie	Diretto [cd/m <sup>2</sup> ]	Indiretto [cd/m <sup>2</sup> ]	Totale [cd/m <sup>2</sup> ]	g1	g2
Pavimento	0,6	0	0,6	0,11	0,06

Visualizzazione degli iso-illuminamenti: Pavimento



Valori medi di illuminamento

Superficie	Diretto [lux]	Indiretto [lux]	Totale [lux]	g1	g2
Pavimento	20	0	20	0,11	0,06

g1 = Emin/Emed      g2 = Emin/Emax

Visualizzazione delle iso-luminanze: Pavimento



Valori medi di luminanza

Superficie	Diretto [cd/m <sup>2</sup> ]	Indiretto [cd/m <sup>2</sup> ]	Totale [cd/m <sup>2</sup> ]	g1	g2
Pavimento	0,6	0	0,6	0,11	0,06

## DESCRIZIONE IMPIANTO

- Il suddetto intervento prevede la completa sostituzione (Cavi – Tubazioni – Plinti – Pali – Corpi Illuminanti) di una linea esistente con ampliamento della stessa e installazione di una nuova linea di illuminazione per la realizzazione di un parcheggio adiacente alla strada in questione.
- L'alimentazione del suddetto impianto verrà derivata da una fornitura esistente.
- Il punto di alimentazione dell'impianto, in bassa tensione, sarà all'interno di un nuovo quadro, in Classe II, nel quale saranno alloggiati gli interruttori di protezione e sezionamento dell'impianto.
- Dal quadro generale partirà una linea dorsale che sarà realizzata con un cavo multipolare con conduttori in rame, isolato in EPR sotto guaina in PVC, sigla di designazione FG7OR-0,6/1kV avente sez. pari a 4x10mmq. Il cavo, verrà posato dentro una tubazione in PVC flessibile doppia parete del diametro di 110 mm, interrata, fino ad alimentare il quadro del regolatore di flusso (QR).
- Dal quadro regolatore (QR) saranno derivate due linee distinte, una che alimenterà la "Linea strada" (esistente) di formazione 4x10mmq FG7OR-0,6/1kV, la seconda invece alimenterà la nuova linea a servizio del parcheggio che verrà realizzato di formazione 4x4mmq FG7OR-0,6/1kV.
- Le linee di alimentazione dei corpi illuminanti di nuova installazione, verranno realizzate con cavi multipolari con conduttori in rame, isolato in EPR sotto guaina in PVC, sigla di designazione FG7OR-0,6/1kV avente sez. pari a 2x2,5mmq.
- Per l'illuminazione si utilizzeranno i seguenti proiettori:

### **ARMATURA STRADALE a DOPPIO ISOLAMENTO Ditta iGUZZINI Mod. BS81-15**

Ottica stradale a luce diretta. Vano ottico, portello testapalo integrato al proiettore realizzati in pressofusione di alluminio, sottoposti a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C. Vetro di protezione sodico calcico temprato, spessore 5mm. Vano ottico e portello sono fissati tra loro tramite cerniera e una clip che permettono l'apertura senza utensili. Grado di protezione IP66 a doppio isolamento garantito dalla guarnizione siliconica grigia 50 Shore interposta tra i due elementi. Sistema di attacco con orientamento verticale con scala graduata di -10°+15° nella posizione testapalo. Sistema automatico di ritenuta del portello in acciaio inox. Gruppo riflettore interno in alluminio superpuro al 99,93% asportabile senza utensili. Il portalamпада è dotato di dispositivo antiallentamento della sorgente luminosa e di sistema di regolazione longitudinale della sorgente in 7 posizioni, fissato al riflettore mediante supporti e collegato alla piastra di cablaggio tramite morsetti ad innesto rapido. La piastra portacomponenti, in materiale plastico è estraibile senza utensili, ed è dotata di gruppo di alimentazione con condensatore di rifasamento antiscoppio, morsetti ad innesto rapido; essa è isolata dalla calotta per mezzo di distanziali. Alimentazione elettromagnetica bipotenza (100W

o 150W), per cambiare potenza è sufficiente inserire il morsetto ad innesto rapido nel morsetto dedicato per ciascuna potenza Sezionatore di sicurezza.

Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore è nullo.

Dimensioni: Ø668x184mm

Colore: Grigio

Peso: 9.50 kg

Il prodotto verrà alimentato da cavi provenienti da uno scatolino di precablaggio. La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione, è garantita da pressa cavo PG16 in materiale termoplastico (idoneo per cavi ø7mm-ø14mm).

---

Gli obiettivi della nuova illuminazione pubblica possono essere riassunti come segue:

- Sicurezza dei cittadini.
- Sicurezza del traffico.
- Miglioramento della viabilità.
- Fruizione dell'ambiente cittadino di notte.
- Contenimento della luce molesta.
- Minimizzazione dei consumi energetici.
- Ottimizzazione dei costi di esercizio.
- Contenimento della luce emessa verso l'alto.

### Norme di riferimento.

Per la progettazione e la realizzazione degli impianti di cui in oggetto sono osservate le prescrizioni contenute nelle seguenti Norme:

L'installazione in oggetto sarà conforme alle seguenti normativa:

- LEGGE n.186 del 01-03-1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.";
- Norma UNI - EN 40 "Pali per illuminazione. Parte 2 - Dimensioni e tolleranze.";
- Legge 18 ottobre 1977, n° 791 "Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.";
- Norma CEI 8-6 "Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione.";
- Norma CEI 11-7 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.";
- Norma CEI 11-28 "Giuda all'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.";
- UNI11248 Illuminazione stradale, Selezione delle categorie illuminotecniche CEN/TR 13201-1/ 2004: "Illuminazione stradale"
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008: (Conformità dell'impianto elettrico alla regola dell'arte);
- LEGGE 186/1968: (Disposizioni concernenti materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici e elettronici);
- LEGGE REGIONALE 28 febbraio 2005, n. 20: (Norme in materia di prevenzione dall'inquinamento luminoso e risparmio energetico)
- REGOLAMENTO REGIONALE 5 aprile 2007, n. 2: (Regolamento di attuazione della legge regionale 28 febbraio 2005, n. 20).

## **DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE DELL' ENERGIA ELETTRICA**

La tensione dei circuiti di distribuzione principale e secondaria, nonché dei circuiti agli utilizzatori finali è di 400/230 V a 50 Hz trifase. Il neutro è isolato. L'alimentazione sarà derivata dalla rete di distribuzione ENEL in bassa tensione. Le cadute di tensione massime riscontrate sono inferiori al 4%.

### **DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI**

Il carico elettrico principale, alimentato dal Quadro generale, è costituito da una linea dorsale che alimenta il quadro regolatore (QR):

<b>N°</b>	<b>LINEA ILLUM.</b>	<b>LUNGHEZZA (m)</b>	<b>POTENZA (W)</b>
1	QR	8	3000

Le linee di alimentazione sono state dimensionate in relazione alle potenze in gioco ed alle distanze da coprire.

Le linee di alimentazione dei centri luminosi (distrib. monofase 230V, 50Hz, cavo FG7OR – 2x2,5mmq), per equilibrare il più possibile i carichi, sono state distribuite uniformemente sulle tre fasi (all'interno della morsettiera del quadro regolatore).

Tipo di distribuzione: centri luminosi di potenza diversa, senza derivazioni intermedie, ma con fattore di potenza uguale.

### **MISURE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

#### Corto circuiti e sovraccarichi.

Le misure adottate consistono nell'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici:

- All'interno del Q.G. n°1 int. Aut. Magnetotermico 4P posto a protezione delle linee interne al quadro stesso, n°1 int. Aut. Magnetotermico 4P a protezione dello scaricatore di sovratensione, n°1 int. Aut. Magnetotermico 4P a protezione della linea dorsale diretta al regolatore di flusso, n°1 int. Aut. Magnetotermico Differenziale 1P+N.a. a protezione della linea ausiliari.
- All'interno del Q.R. n°2 int. Aut. Magnetotermico 4P posto a protezione delle linee dirette ai punti luce.

Nello schema elettrico del quadro sono più precisamente e dettagliatamente riportate le caratteristiche degli apparecchi di protezione e delle relative linee.

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL' IMPIANTO ELETTRICO

### Condizioni di sicurezza.

Le condizioni di sicurezza sono assicurate dal rispetto delle richieste contenute nelle normative vigenti, sia per quanto riguarda l'uso degli impianti in condizioni di funzionamento ordinario, sia per quanto riguarda la manutenzione o riparazione degli stessi da parte di personale preposto ai lavori. In particolare le apparecchiature di comando e protezione dell'impianto elettrico sono situate nei quadri che sono muniti di sportello chiudibile con chiave per evitare che personale non addetto manovri le stesse inopportuno. La linea di distribuzione è sezionabile dai quadri di zona così che si possono praticare interventi di manutenzione mettendo fuori servizio tratti dell'impianto elettrico.

### Disponibilità del servizio.

L'impianto si distribuisce, attraverso il quadro generale, quadro regolatore (riportati nella planimetria) e agli utilizzatori finali (corpi illuminanti). Tutte le apparecchiature di comando e protezione degli impianti elettrici in questione, sono manovrabili dai quadri citati. Per l'illuminazione stradale è prevista l'illuminazione notturna senza parzializzazione, che entra in servizio e si disinserisce automaticamente con il dispositivo crepuscolare.

### Ogni linea sarà dotato di un regolatore di flusso tipo REVERBERI, il quale permette:

- *Regolazione e stabilizzazione della tensione di alimentazione del carico con sistema statico o senza parti striscianti o in movimento per azzerare le operazioni di manutenzione;*
- *Rendimento minimo del 98% con carico applicato variabile tra il 30% ed il 100% della potenza nominale, e con tensione in uscita variabile da 190 a 230V;*
- *Nessuna generazione di armoniche sulla corrente assorbita dalla macchina, pertanto il regolatore non introduce distorsioni armoniche se non in valore trascurabile inferiore al 2%;*
- *Limite acustico di emissione sonora  $\leq 40\text{dB}$  per installazioni in aree prevalentemente residenziali;*
- *Classe di prestazione secondo UNI 11431: R1 - L1 - A1 - Y1 - P1 - E - fe28.5 - fe16.7 - fe21, 2 - fe11;*
- *Possibilità di accendere la lampada alla tensione nominale e mantenerla per 15 minuti, come prescritto da tutti i costruttori di lampade;*
- *Pannello di programmazione con tasti di funzione e tasti per regolazione manuale;*
- *Display LCD 16 righe per 2 colonne con regolazione di contrasto;*
- *Segnalazioni luminose di: Presenza rete, regolatore in funzione, intervento by-pass;*
- *Uscita seriale MINI-USB ad elevata velocità di comunicazione, compatibile con evoluzioni verso sistemi internet, per scarico parametri elettrici ed allarmi registrati, programmazione, ecc.;*
- *Uscita digitale per comando by-pass automatico a contattori;*
- *Uscita a relè per scambio funzionamento astronomico/crepuscolare;*
- *Uscita a relè programmabile con le seguenti funzioni: Astronomico, by-pass, Reset modem, Temporizzatore, raffreddamento;*
- *2 ingressi digitali programmabili per la forzatura in accensione, by-pass, luce piena e luce ridotta;*
- *Possibilità di interfacciarsi ad apparati esterni utilizzando diversi protocolli di comunicazione.*

### Flessibilità.

Gli impianti sono stati realizzati tenendo conto delle specifiche e precise esigenze attuali ed inoltre tenendo conto di futuri ampliamenti.

### Manutenibilità.

La manutenibilità è facilmente praticabile da personale preposto ai lavori in quanto gli impianti sono estremamente semplici, non vi sono dotazioni, apparecchiature ed automazioni particolari che richiedono l'intervento di personale particolarmente addestrato e qualificato. Sono disponibili gli elaborati di progetto degli impianti, proprio per praticare interventi di manutenzione e riparazione in tutta sicurezza.

## **MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

### Interruzione automatica dell'alimentazione.

Le apparecchiature sono in Classe II per cui la protezione si realizza con il doppio isolamento. A protezione dei circuiti è previsto un interruttore automatico magnetotermico, il quale provvede all'interruzione automatica del circuito in caso di guasto.

### Uso di componenti in classe II o equivalente.

Il quadro che contiene l'apparecchiature di protezione, i proiettori, i cavi saranno a doppio isolamento in Classe II.

### Modalità di esecuzione del collegamento a terra del sistema.

Si realizzerà esclusivamente il collegamento a terra del regolatore di flusso.

### Uso di involucri o/e barriere

Il grado di protezione minimo degli impianti, apparecchiature, quadri, tubazioni, scatole e corpi illuminanti nel loro complesso sarà pari a IP23, il vano lampada delle armature avrà grado di protezione pari a IP66, le morsettiere dei pali avranno grado di protezione minimo pari a IP40, il quadro ha grado di protezione minimo pari a IP43. La protezione contro i contatti diretti è quindi assicurata dal grado di protezione degli involucri.

### Interruttore differenziale quale protezione addizionale.

E' Prevista l'installazione di un relè differenziale avente una I<sub>dn</sub> regolabile tarato a 0.03A con riarmo automatico, a protezione dell'impianto. Nello schema elettrico del quadro sono più precisamente e dettagliatamente riportate le caratteristiche degli apparecchi di protezione.

## **CARATTERISTICHE DATI DIMENSIONALI DEI POZZETTI DI DERIVAZIONE E DEI SOSTEGNI.**

I pali di sostegno avranno le seguenti caratteristiche:  
saranno rastremati in acciaio zincato da incassare nel plinto per altezza minima pari a mm 800, spessore minimo nominale del tronco di base mm 4 ( $\pm 10\%$ ).n Completo di fori per il fissaggio delle tubazioni dei conduttori elettrici, asola per l'alloggiamento morsettiera; il fissaggio con collare di cemento alla base e manicotto tubolare termo restringente.

Dimensioni:

Altezza fuori terra = 9000 mm

Prof. Interramento = 800 mm

I pozzetti saranno in cemento completi di coperchio rimovibile in ghisa. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato saranno conglobati nel blocco di fondazione e avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei corrugati in PVC, costituite a zona circolari con parete a spessore ridotto.

## **CARATTERISTICHE DATI DIMENSIONALI DEI SOSTEGNI.**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni di progetto (1000x1000x1000).

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto. Durante il getto di calcestruzzo deve essere evitato qualsiasi smottamento di terreno delle pareti; la superficie superiore del blocco deve essere sagomata da quattro spioventi per favorire l'allontamento dell'acqua;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in PVC flessibile con diametro minimo  $\phi 110$  mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale stabilizzato;
- i fori lasciati nei blocchi di fondazione per la infissione dei pali devono essere prontamente coperti;
- in caso di getti a basse temperature esterne è consigliabile l'impiego nel conglomerato cementizio di adeguato liquido antigelo;
- esecuzione di fori per il drenaggio dell'acqua filtrata dal coperchio dei pozzetti.

TREVI, Ottobre 2015

Il Tecnico  
Per. Ind. Massimiliano VENTURI

