

Località

CORSO MILANO, VIA PALERMO, VIA LICATA



Progetto

**FASE 3**

## OPERE DI URBANIZZAZIONE

Tavola

## IMPIANTO ILLUMINAZIONE RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

data	scala	serie
16.06.2014	1:200	<b>F3 - U</b>
		numero
		<b>PG 04c</b>

aggiornamenti

**B** - 27.08.2015 - Adeguamento a conferenza dei servizi - 03/06/2015  
**C** - 31.03.2016 - Adeguamento note 1/12/2015 e 17/03/2016

Richiedenti

**ESSELUNGA S.P.A.**

20090 Limito di Pioltello (MI)  
via Giambologna 1  
c.f.: 01255720169

F.TO

**CAMPEDELLI OSVALDO**

37138 Verona  
via Catania 44  
c.f.: CMP SLD 34T29 L781Z

F.TO

Progetto

**ARCH. RENATO MARCHESINI**

37132 Verona - via Unità d'Italia 21  
tel: 045 8450057 - fax: 045 8450061  
renato.marchesini@tin.it

F.TO



Progetto e D.L.

**INGEGNERI ASSOCIATI BOSCATO E MORATELLO**  
Dott. Ing. Ines Moratello

37124 Verona - via Trento 22  
tel: 045 573898 - fax: 045 8194853  
info @ biemmeing.it

F.TO



Progetto Illuminazione Pubblica

**PLANNING**  
Ingegneria Impiantistica

via Spalto Piode, 10  
20052 Monza  
tel: 039 386521 - fax: 039 2329202  
planning@studioplanning.it

F.TO



**INDICE**

VIABILITA' PUBBLICA: VIA PALERMO	2
1. PREMESSA	2
1.1. Classificazione illuminotecnica della strada	2
1.2. Prestazioni illuminotecniche	4
2. DATI DI PIANIFICAZIONE	6
3. RISULTATI ILLUMINOTECNICI	8
4. RENDERING	9
5. PANORAMICA DEI RISULTATI VIABILITA'	10
6. LIVELLI DI GRIGIO (L) (verso via Milano)	11
7. GRAFICA DEI VALORI	12
8. LIVELLI DI GRIGIO (L) (verso via Sicilia)	14
9. GRAFICA DEI VALORI (L)	15
10. PANORAMICA DEI RISULTATI PISTA CICLABILE	16
11. LIVELLI DI GRIGIO (E) (pista ciclabile)	17
12. GRAFICA DEI VALORI (E)	18
VIABILITA' PUBBLICA: VIA SICILIA	19
1. PREMESSA	19
1.1. Classificazione illuminotecnica della strada	19
1.2. Prestazioni illuminotecniche	21
2. DATI DI PIANIFICAZIONE	23
3. RISULTATI ILLUMINOTECNICI	24
4. RENDERING	25
5. PANORAMICA DEI RISULTATI (corsia)	26
6. PANORAMICA DEI RISULTATI (stallo di sosta)	27
7. LIVELLI DI GRIGIO (L) (corsia)	28
8. LIVELLI DI GRIGIO (E) (stallo di sosta)	29
9. GRAFICA DEI VALORI (corsia)	30
10. GRAFICA DEI VALORI (stallo di sosta)	31
VIABILITA' PUBBLICA: ROTATORIA TRA VIA SICILIA E VIA PALERMO	32
11. PREMESSA	32
12. LISTA COORDINATE	33
13. RENDERING	34
14. LIVELLI DI GRIGIO	35
15. GRAFICA DEI VALORI	36
16. APPARECCHI ILLUMINANTI	37
ZONE DI CONFLITTO	38
17. LISTA COORDINATE ROTATORIA TRA VIA PALERMO E VIA SICILIA	39
1. RENDERING ROTATORIA TRA VIA PALERMO E VIA SICILIA	40
2. LIVELLI DI GRIGIO INNESTO DA VIA SICILIA	41
3. GRAFICA DEI VALORI INNESTO DA VIA SICILIA	42
4. LIVELLI DI GRIGIO INNESTO DA VIA PALERMO	43
5. GRAFICA DEI VALORI INNESTO DA VIA PALERMO	44
6. LISTA COORDINATE ROTATORIA TRA VIA PALERMO E CORSO MILANO	45
7. RENDERING ROTATORIA TRA VIA PALERMO E CORSO MILANO	46
8. LIVELLI DI GRIGIO INNESTO DA VIA PALERMO	47
9. GRAFICA DEI VALORI INNESTO DA VIA PALERMO	48

# VIABILITA' PUBBLICA: VIA PALERMO

## 1. PREMESSA

I lavori in oggetto sono relativi alla realizzazione di una nuova sede viabilistica di via Palermo a Verona e la relativa illuminazione della sede stradale e degli attraversamenti pedonali. I calcoli illuminotecnici di seguito allegati sono stati effettuati mediante l'utilizzo del programma DIALUX 4.11.

In assenza di una classificazione ufficiale della strada da parte del Comune, necessaria alla progettazione illuminotecnica, si è optato per la realizzazione di un impianto, conformemente a quanto previsto dalla Norma UNI 11248, per le strade urbane locali.

Dai calcoli allegati i livelli prestazionali, ottenuti con la tipologia di apparecchi proposti, risultano essere abbondantemente al di sopra di quanto richiesto.

### 1.1. Classificazione illuminotecnica della strada

La procedura utilizzata dalla norma Uni 11248 per definire la categoria illuminotecnica si basa sulla "valutazione del rischio" ovvero di valutare ciascuna tratto di strada in base alle caratteristiche specifiche per poi stabilire i valori illuminotecnici di riferimento. Le caratteristiche specifiche sono individuate dalla norma con il termine di "parametri di influenza" e sono, ad esempio, il flusso di traffico, complessità del campo visivo, presenza di eventuali zone di conflitto, presenza di dispositivi rallentatori...

La norma ha quindi definito per ogni tipo di strada una categoria illuminotecnica di riferimento. Sulla base delle zone di conflitto e dei parametri di influenza si modifica la categoria illuminotecnica di riferimento, con variazioni in più o in meno, determinando così una categoria illuminotecnica di progetto.

Si riporta di seguito un stralcio della normativa citata.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sup>4)</sup> )	70 - 90	ME3a	
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	
	Strade urbane di quartiere	50		
	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>4)</sup> )	70 - 90	ME3a	
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
F	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 <sup>4)</sup> )	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5		
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3	
	Strade locali interzonali	50		
		30		
	Piste ciclabili <sup>5)</sup>	Non dichiarato	S3	
	Strade a destinazione particolare <sup>6)</sup>	30		

Dal prospetto si ricava che per la strada in esame si può assumere una categoria illuminotecnica di riferimento pari a ME4b.

In considerazione della presenza di aree di conflitto (attraversamenti pedonali e ingressi in rotatoria) si assume una categoria illuminotecnica di progetto pari a ME4b, come riassunto nella tabella seguente.

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	130-150	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane	130		-	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
		Normale			-			ME2	ME3b	-
B	1100	Strade extraurbane principali	110		ME3a	No	Elevata	-	ME1	ME2
				Normale			-	ME3a	ME4a	ME4a
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	Si	Ininfluyente	-	ME1	ME2	ME2
								ME3a	ME4a	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2+)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
E	800	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
							Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
							Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 - 90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
F	800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME6	ME6
					Si	-	-	ME4b	ME5	ME6

Tabella 2: Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada (tabella 1) e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI 11248 (fare sempre riferimento al documento UNI originale). Prescrivere i valori di luminanza minimi delle norme vuol dire rispettare tali valori con le tolleranze di misura specificate dalle norme stesse, anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 (+/-10-15%).

Per cui in definitiva per il tronco stradale in progetto si assume:

**- Categoria illuminotecnica di progetto del tronco di strada: ME4b**

## 1.2. Prestazioni illuminotecniche

La norma UNI EN13201 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria definita dalla UNI11248.

Si riporta di seguito uno stralcio della norma UNI EN13201.

Classe	Luminanze delle superfici stradali			Abbagliamento	SR min*
	Lm (minima mantenuta) cd/m <sup>2</sup>	Uo min (Uniformità generale)	Ul min (Uniformità longitudinale)	Ti max (%)	
ME1	2	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	Nessuna richiesta

Tabella 7: Parametri illuminotecnici di progetto in ambito stradale. \*SR: Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Per cui per i tronchi stradali è necessario garantire:

- Luminanza minima mantenuta: **0.75cd/m<sup>2</sup>**
- Uniformità media: **0,4**

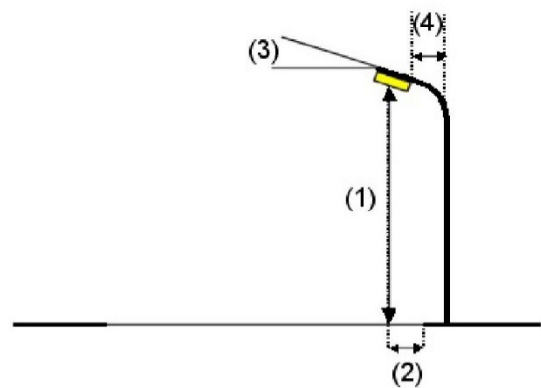
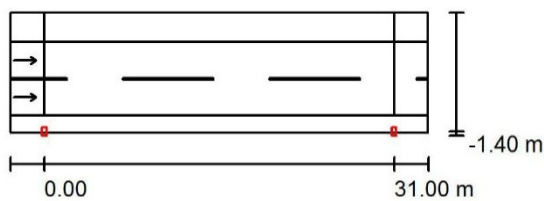
## 2. DATI DI PIANIFICAZIONE

### Profilo strada

Pista ciclabile	(Larghezza: 2.650 m)
via Palermo	(Larghezza: 6.500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)
Marciapiede 1	(Larghezza: 1.500 m)

Fattore di manutenzione: 0.80

### Disposizioni lampade



Lampada:	Philips BGP322 T35 1xECO113-2S/740 DM
Flusso luminoso (Lampada):	9630 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	11329 lm
Potenza lampade:	109.1 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	31.000 m
Altezza di montaggio (1):	9.870 m
Altezza fuochi:	10.000 m
Distanza dal bordo stradale (2):	-1.400 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa
per 70°: 600 cd/klm
per 80°: 58 cd/klm
per 90°: 0.55 cd/klm

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

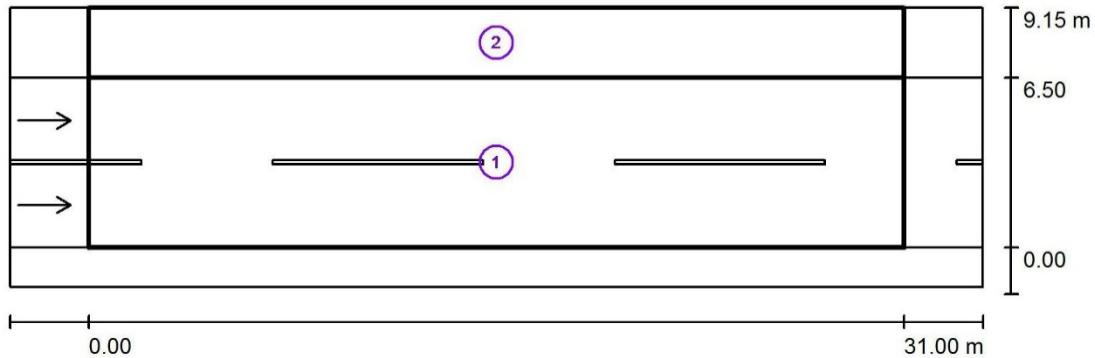
Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G3.

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





### 3. RISULTATI ILLUMINOTECNICI



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:265

#### Lista campo di valutazione

- 1 via Palermo  
 Lunghezza: 31.000 m, Larghezza: 6.500 m  
 Reticolo: 11 x 6 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: via Palermo.  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070  
 Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.97	0.61	0.85	9	0.84
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

#### Lista campo di valutazione

- 2 Pista ciclabile  
 Lunghezza: 31.000 m, Larghezza: 2.650 m  
 Reticolo: 11 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Pista ciclabile.  
 Classe di illuminazione selezionata: S2

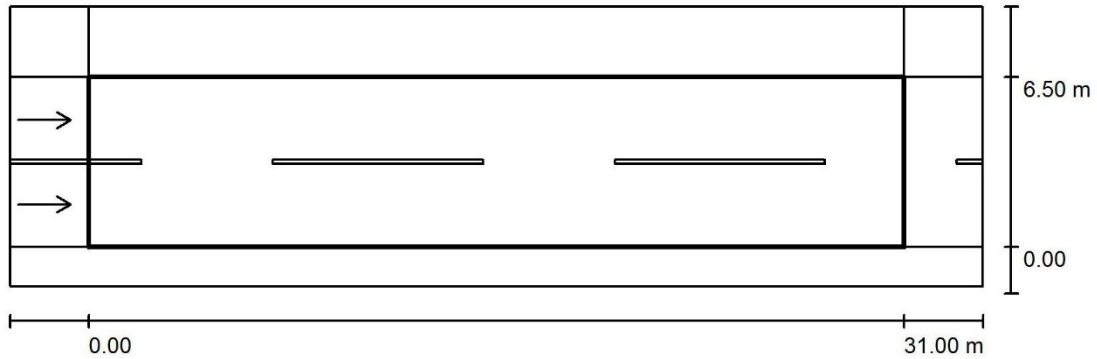
(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valori reali calcolati:	10.90	8.78
Valori nominali secondo la classe:	≥ 10.00	≥ 3.00
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

#### 4. RENDERING



## 5. PANORAMICA DEI RISULTATI VIABILITA'



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:265

Reticolo: 11 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: via Palermo.

Manto stradale: R3, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME4b

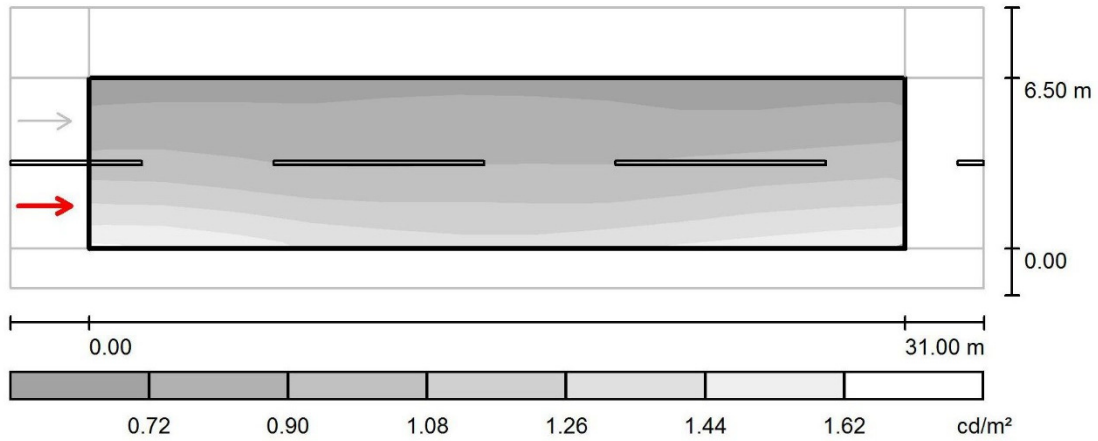
(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.97	0.61	0.85	9	0.84
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

### Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	verso via milano	(-60.000, 1.625, 1.500)	0.97	0.65	0.85	9
2	da via milano	(-60.000, 4.875, 1.500)	1.09	0.61	0.92	8

## 6. LIVELLI DI GRIGIO (L) (verso via Milano)



Scala 1 : 265

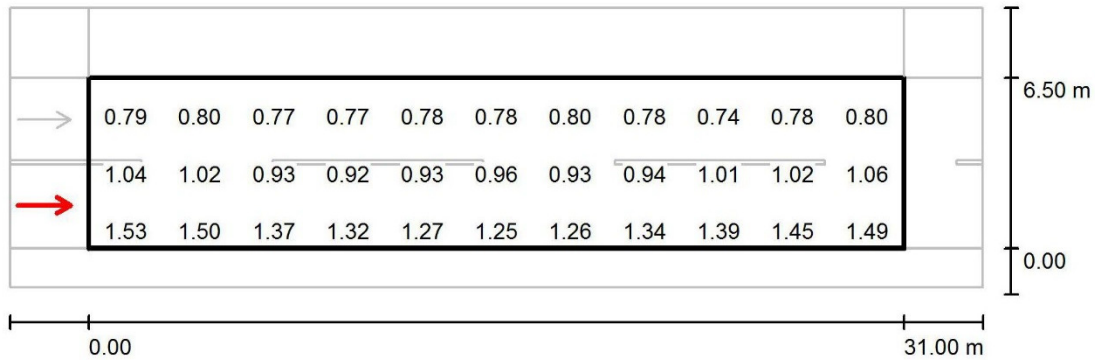
Reticolo: 11 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.97	0.65	0.85	9
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

## 7. GRAFICA DEI VALORI



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 265

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 11 x 6 Punti

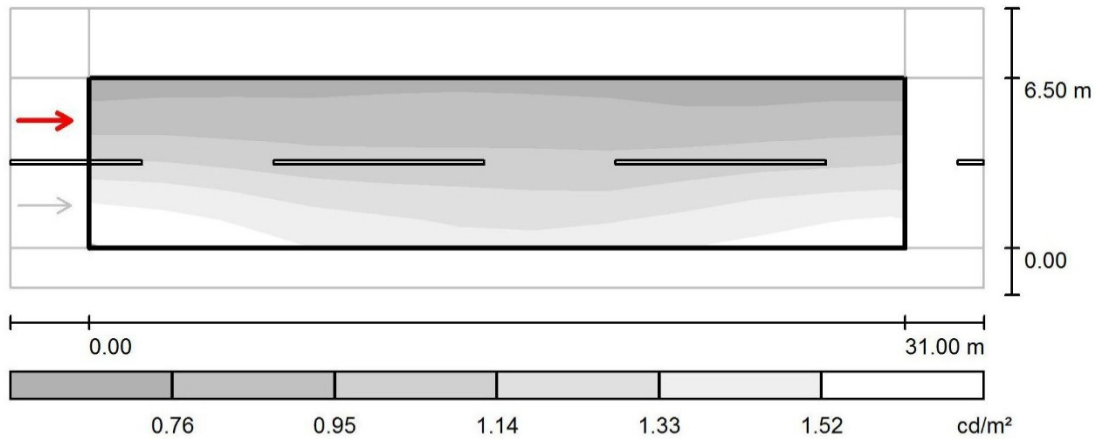
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.97	0.65	0.85	9
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



### 8. LIVELLI DI GRIGIO (L) (verso via Sicilia)



Scala 1 : 265

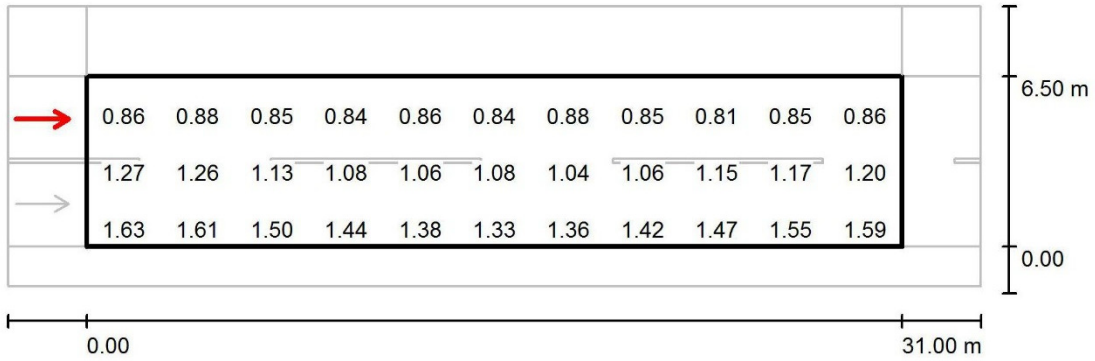
Reticolo: 11 x 6 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.09	0.61	0.92	8
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

9. GRAFICA DEI VALORI (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 265

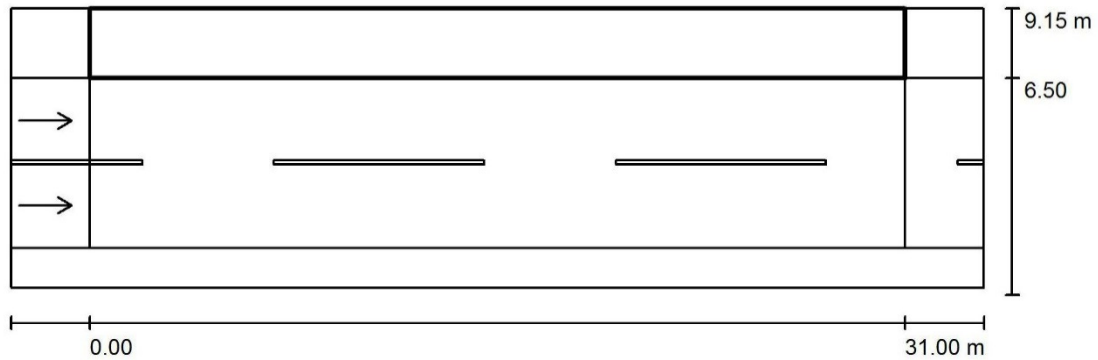
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 11 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.09	0.61	0.92	8
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



## 10. PANORAMICA DEI RISULTATI PISTA CICLABILE



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:265

Reticolo: 11 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista ciclabile.

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]

10.90

 $\geq 10.00$ 

✓

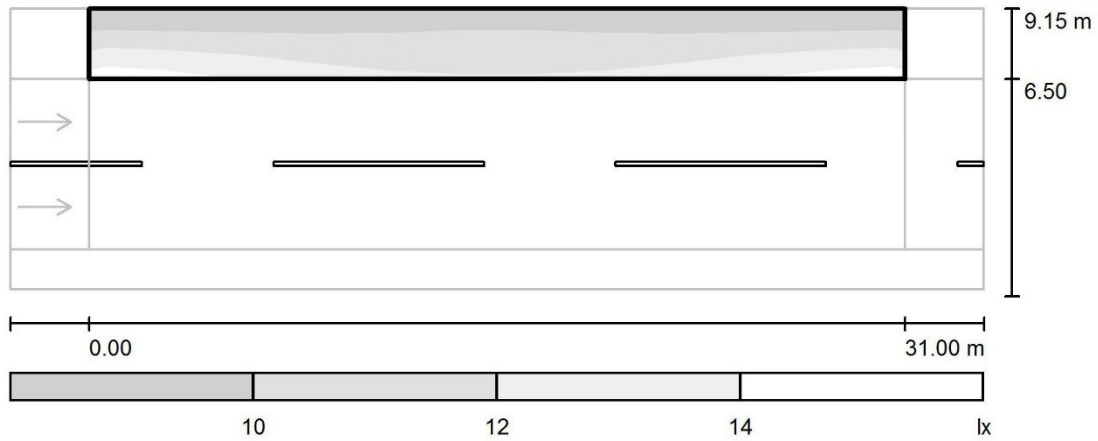
 $E_{min}$  [lx]

8.78

 $\geq 3.00$ 

✓

### 11. LIVELLI DI GRIGIO (E) (pista ciclabile)



Scala 1 : 265

Reticolo: 11 x 3 Punti

 $E_m$  [lx]  
11

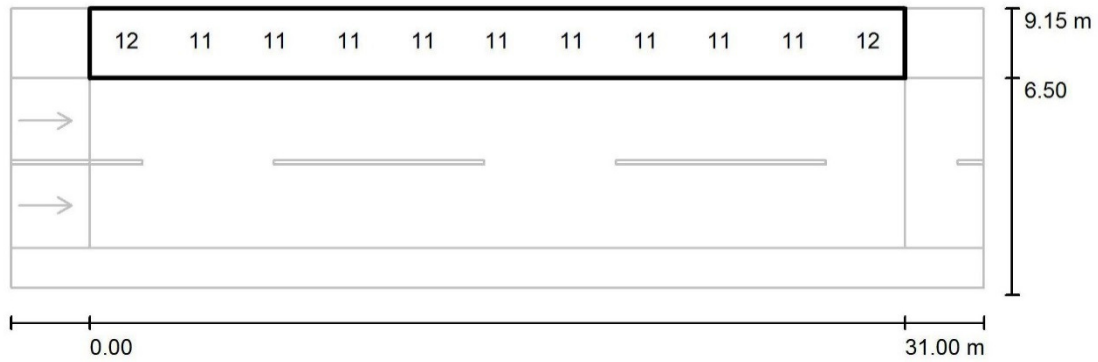
 $E_{min}$  [lx]  
8.78

 $E_{max}$  [lx]  
14

 $E_{min} / E_m$   
0.806

 $E_{min} / E_{max}$   
0.629

## 12. GRAFICA DEI VALORI (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 265

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 11 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	8.78	14	0.806	0.629

# VIABILITA' PUBBLICA: VIA SICILIA

## 1. PREMESSA

I lavori in oggetto sono relativi alla variazione della viabilità di viale Sicilia a Verona e la relativa illuminazione della sede stradale e degli attraversamenti pedonali. I calcoli illuminotecnici di seguito allegati sono stati effettuati mediante l'utilizzo del programma DIALUX 4.11.

In assenza di una classificazione ufficiale della strada da parte del Comune, necessaria alla progettazione illuminotecnica, si è optato per la realizzazione di un impianto, conformemente a quanto previsto dalla Norma UNI 11248, per le strade urbane locali, elevando pertanto il livello prestazionale esistente che configura attualmente viale Sicilia come strada di quartiere.

Dai calcoli allegati i livelli prestazionali, ottenuti con la tipologia di apparecchi proposti, risultano essere abbondantemente al di sopra di quanto richiesto.

### 1.1. Classificazione illuminotecnica della strada

La procedura utilizzata dalla norma Uni 11248 per definire la categoria illuminotecnica si basa sulla "valutazione del rischio" ovvero di valutare ciascuna tratto di strada in base alle caratteristiche specifiche per poi stabilire i valori illuminotecnici di riferimento. Le caratteristiche specifiche sono individuate dalla norma con il termine di "parametri di influenza" e sono, ad esempio, il flusso di traffico, complessità del campo visivo, presenza di eventuali zone di conflitto, presenza di dispositivi rallentatori...

La norma ha quindi definito per ogni tipo di strada una categoria illuminotecnica di riferimento. Sulla base delle zone di conflitto e dei parametri di influenza si modifica la categoria illuminotecnica di riferimento, con variazioni in più o in meno, determinando così una categoria illuminotecnica di progetto.

Si riporta di seguito un stralcio della normativa citata.

prospetto 1 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sup>4)</sup> )	70 - 90	ME3a	
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	
	Strade urbane di quartiere	50		
	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>4)</sup> )	70 - 90	ME3a	
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
F	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 <sup>4)</sup> )	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5		
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3	
	Strade locali interzonali	50		
		30		
	Piste ciclabili <sup>5)</sup>	Non dichiarato	S3	
	Strade a destinazione particolare <sup>6)</sup>	30		

Dal prospetto si ricava che per la strada in esame si può assumere una categoria illuminotecnica di riferimento pari a ME4b.

In considerazione della presenza di aree di conflitto (attraversamenti pedonali e ingressi in rotatoria) si assume una categoria illuminotecnica di progetto pari a ME4b, come riassunto nella tabella seguente.

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	130-150	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane	130		-	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	Elevata	-	ME1	ME2
				Normale			-	ME3a	ME4a	ME4a
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	Si	Ininfluente	-	ME1	ME2	ME2
								ME3a	ME4a	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2+)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
E	800	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
							Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b
					Si	-	No	ME2	ME3c	ME4b
							Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 - 90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
					Si	-	-	ME2	ME3a	ME4a
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
					Si	-	-	ME3c	ME4b	ME5
F	800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME6	ME6
					Si	-	-	ME4b	ME5	ME6

Tabella 2: Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada (tabella 1) e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI 11248 (fare sempre riferimento al documento UNI originale). Prescrivere i valori di luminanza minimi delle norme vuol dire rispettare tali valori con le tolleranze di misura specificate dalle norme stesse, anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 (+/-10-15%).

Per cui in definitiva per il tronco stradale in progetto si assume:

**- Categoria illuminotecnica di progetto del tronco di strada: ME4b**

## 1.2. Prestazioni illuminotecniche

La norma UNI EN13201 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria definita dalla UNI11248.

Si riporta di seguito uno stralcio della norma UNI EN13201.

Classe	Luminanze delle superfici stradali			Abbagliamento	SR min*
	Lm (minima mantenuta) cd/m <sup>2</sup>	Uo min (Uniformità generale)	Ul min (Uniformità longitudinale)	Ti max (%)	
ME1	2	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	Nessuna richiesta

Tabella 7: Parametri illuminotecnici di progetto in ambito stradale. \*SR: Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Per cui per i tronchi stradali è necessario garantire:

- Luminanza minima mantenuta: **0.75cd/m<sup>2</sup>**
- Uniformità media: **0,4**

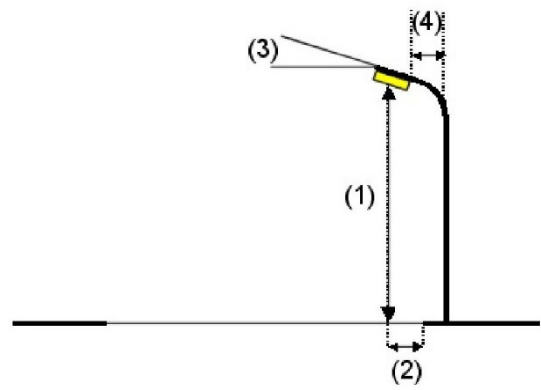
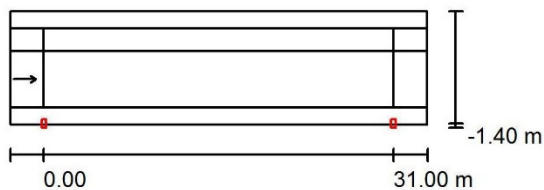
## 2. DATI DI PIANIFICAZIONE

### Profilo strada

Marciapiede 2	(Larghezza: 1.500 m)
Stallo di sosta 1	(Larghezza: 2.000 m)
via Sicilia	(Larghezza: 5.000 m, Numero corsie: 1, Manto stradale: R3, q0: 0.070)
Marciapiede 1	(Larghezza: 1.500 m)

Fattore di manutenzione: 0.80

### Disposizioni lampade



Lampada:	Philips BGP322 T35 1xECO71-2S/740 DM
Flusso luminoso (Lampada):	6160 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	7081 lm
Potenza lampade:	68.4 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	31.000 m
Altezza di montaggio (1):	7.870 m
Altezza fuochi:	8.000 m
Distanza dal bordo stradale (2):	-1.400 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa
per 70°: 613 cd/klm
per 80°: 59 cd/klm
per 90°: 0.56 cd/klm

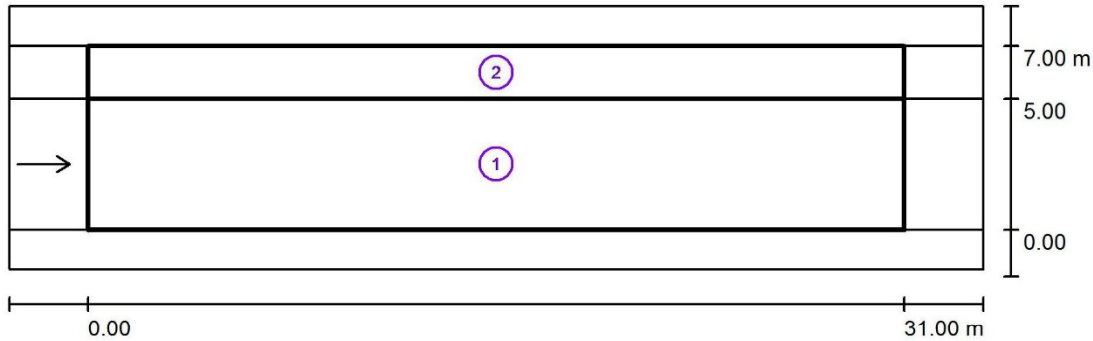
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G3.

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



### 3. RISULTATI ILLUMINOTECNICI



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:265

#### Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione via Sicilia  
 Lunghezza: 31.000 m, Larghezza: 5.000 m  
 Reticolo: 11 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: via Sicilia.  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070  
 Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.80	0.70	0.88	11	0.85
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

#### Lista campo di valutazione

- 2 Campo di valutazione Stallo di sosta 1  
 Lunghezza: 31.000 m, Larghezza: 2.000 m  
 Reticolo: 11 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Stallo di sosta 1.  
 Classe di illuminazione selezionata: CE5

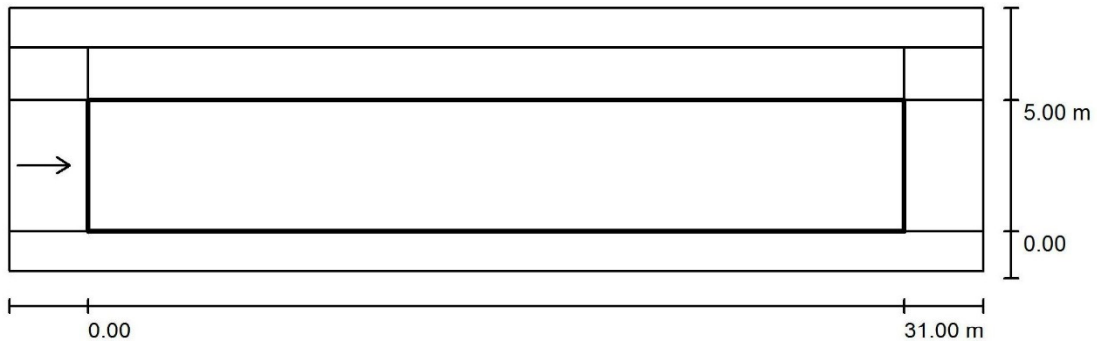
(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valori reali calcolati:	8.67	0.81
Valori nominali secondo la classe:	≥ 7.50	≥ 0.40
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

#### 4. RENDERING



## 5. PANORAMICA DEI RISULTATI (corsia)



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:265

Reticolo: 11 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: via Sicilia.

Manto stradale: R3, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME4b

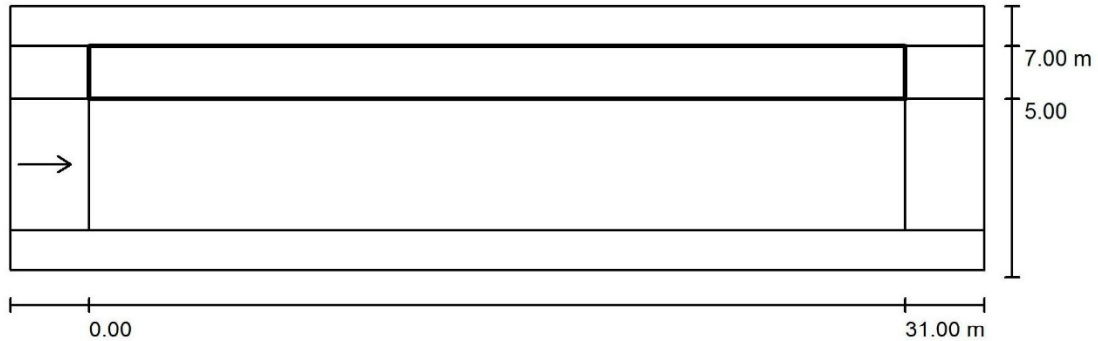
(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.80	0.70	0.88	11	0.85
Valori nominali secondo la classe:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.50$	$\leq 15$	$\geq 0.50$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

### Osservatori corrispondenti (1 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	corsia a senso unico	(-60.000, 2.500, 1.500)	0.80	0.70	0.88	11

## 6. PANORAMICA DEI RISULTATI (stallo di sosta)



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:265

Reticolo: 11 x 3 Punti

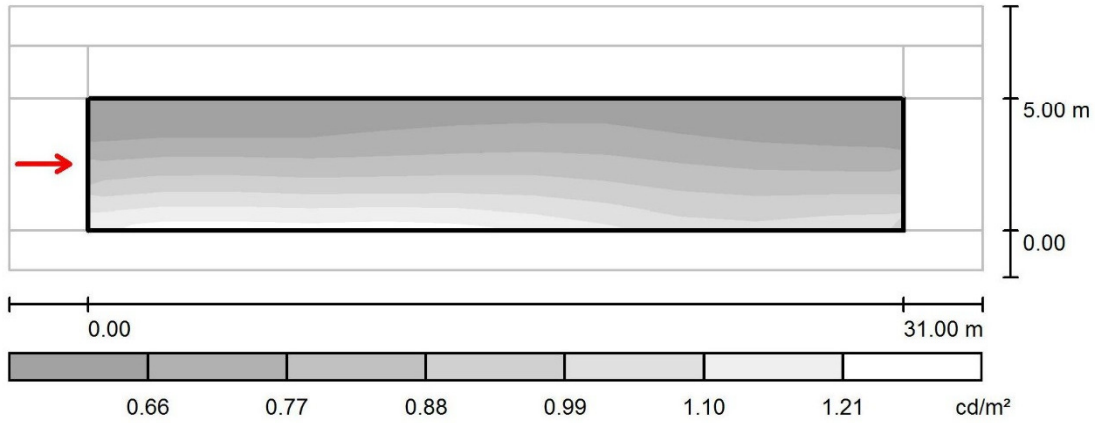
Elementi stradali corrispondenti: Stallo di sosta 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valori reali calcolati:	8.67	0.81
Valori nominali secondo la classe:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓

## 7. LIVELLI DI GRIGIO (L) (corsia)



Scala 1 : 265

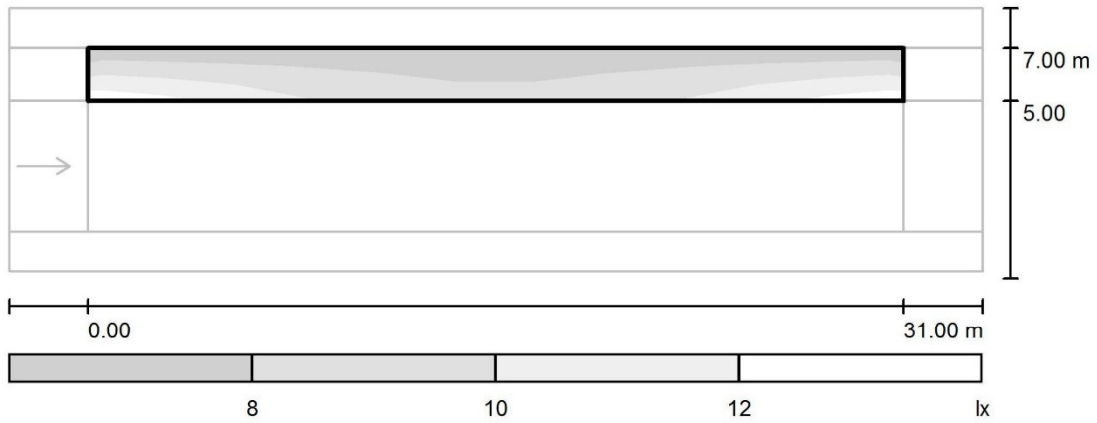
Reticolo: 11 x 3 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 2.500 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [ $cd/m^2$ ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.80	0.70	0.88	11
Valori nominali secondo la classe ME4b:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.50$	$\leq 15$
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

### 8. LIVELLI DI GRIGIO (E) (stallo di sosta)



Scala 1 : 265

Reticolo: 11 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
8.67

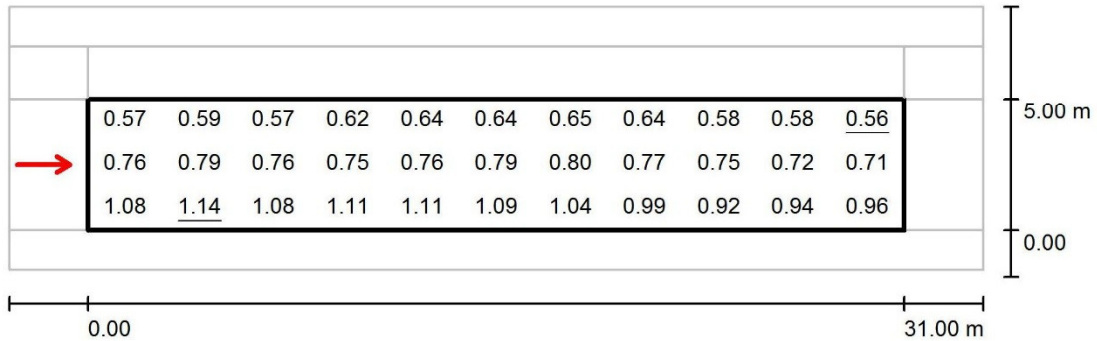
$E_{min}$  [lx]  
7.02

$E_{max}$  [lx]  
12

$E_{min} / E_m$   
0.810

$E_{min} / E_{max}$   
0.584

## 9. GRAFICA DEI VALORI (corsia)



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 265

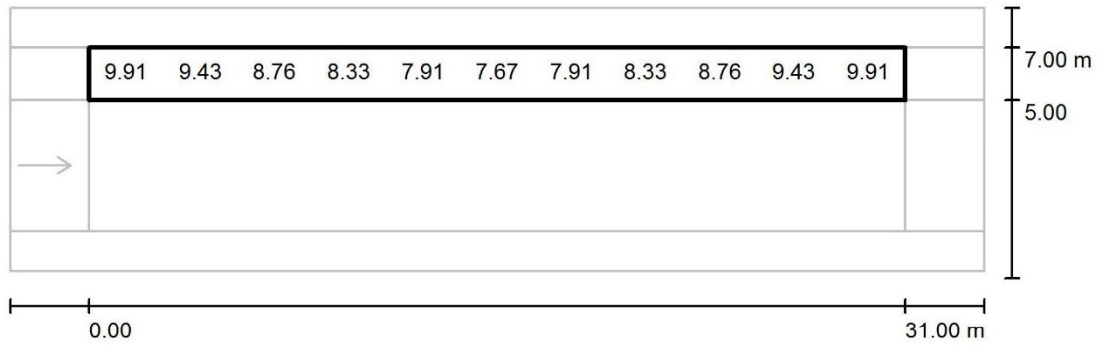
Reticolo: 11 x 3 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 2.500 m, 1.500 m)

Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.80	0.70	0.88	11
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

## 10. GRAFICA DEI VALORI (stallo di sosta)



Valori in Lux, Scala 1 : 265

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 11 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
8.67

$E_{min}$  [lx]  
7.02

$E_{max}$  [lx]  
12

$E_{min} / E_m$   
0.810

$E_{min} / E_{max}$   
0.584



## **VIABILITA' PUBBLICA: ROTATORIA TRA VIA SICILIA E VIA PALERMO**

### 11. PREMESSA

Nella rotatoria in oggetto confluiscono 4 strade aventi la medesima classificazione corrispondente alla ME4b, comparata alla rispettiva classe illuminotecnica CE (CE4), e considerando che la norma UNI 11248 raccomanda di adottare per le zone di conflitto un livello luminoso maggiore del 50% rispetto a quello delle strade che vi confluiscono, possiamo determinare quanto segue:

<b>Categoria illuminotecnica di progetto delle strade:</b>	<b>ME4b</b>
<b>Categoria illuminotecnica equivalente:</b>	<b>CE4</b>

<b>- Illuminamento medio minimo mantenuto:</b>	<b>10 lux</b>
--	---------------

Come raccomandato dalla norma prevedendo un 50% in più d'illuminamento otteniamo il valore illuminotecnico richiesto dalla categoria illuminotecnica superiore.

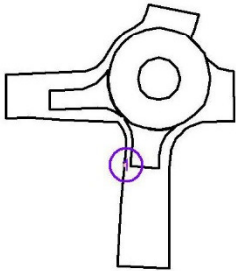
<b>Categoria illuminotecnica equivalente maggiorata del 50%</b>	<b>CE3</b>
---	------------

<b>- Illuminamento medio minimo mantenuto:</b>	<b>15 lux</b>
<b>- rapporto tra illuminamento minimo e medio:</b>	<b>0,4</b>

## 12. LISTA COORDINATE

**Philips BGP322 T35 1xECO113-2S/740 DM**

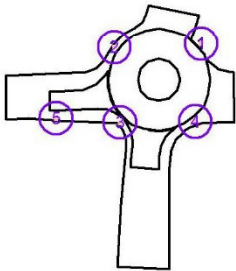
9630 lm, 109.1 W, 1 x 1 x ECO113-2S/740 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]		
	X	Y	Z
1	213.266	187.867	10.000

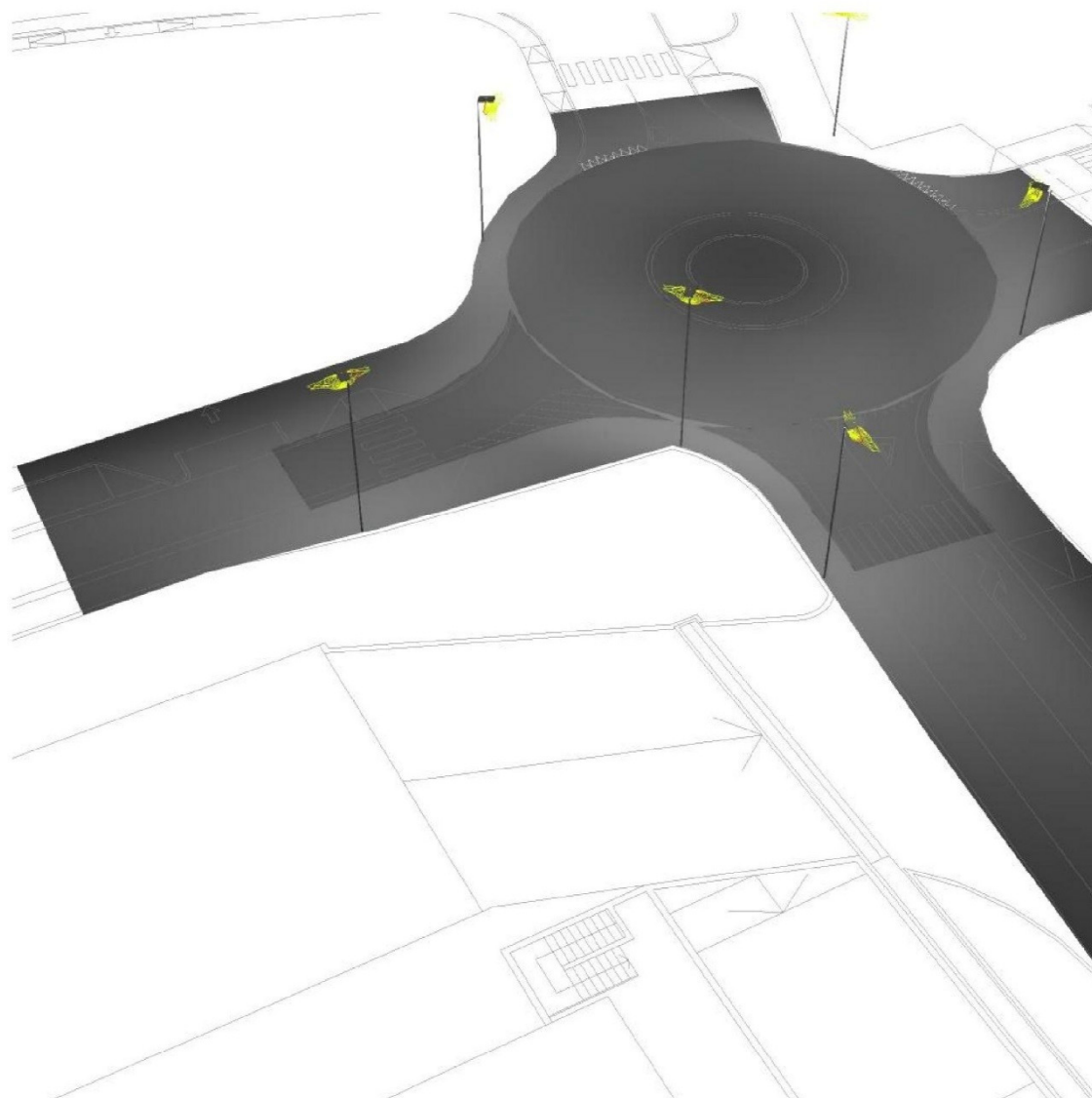
**Philips BGP322 T35 1xECO71-2S/740 DM**

6160 lm, 68.4 W, 1 x 1 x ECO71-2S/740 (Fattore di correzione 1.000).

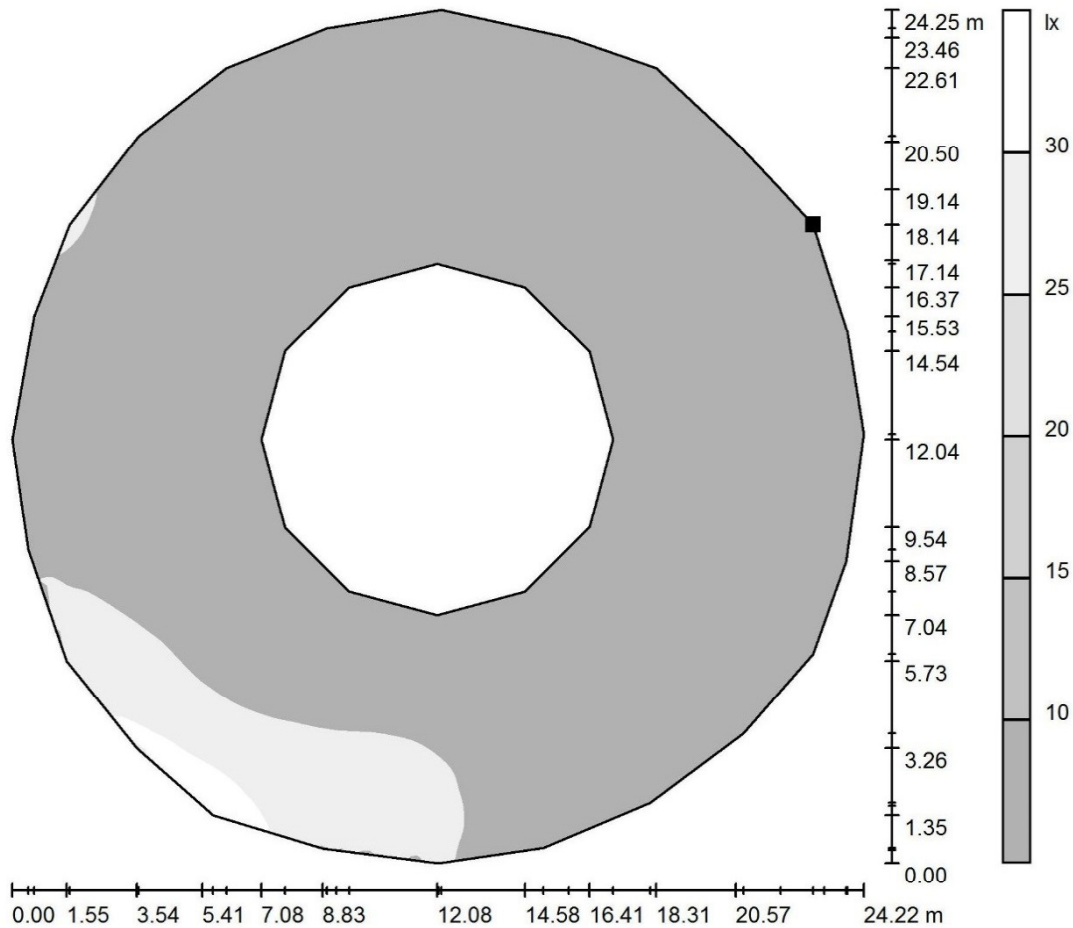


No.	Posizione [m]		
	X	Y	Z
1	231.053	216.931	8.000
2	210.417	216.059	8.000
3	211.772	198.195	8.000
4	229.634	198.375	8.000
5	196.670	199.142	8.000

### 13. RENDERING

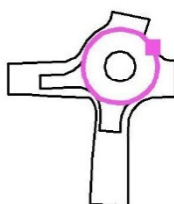


14. LIVELLI DI GRIGIO



Scala 1 : 198

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(231.665 m, 214.424 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
19

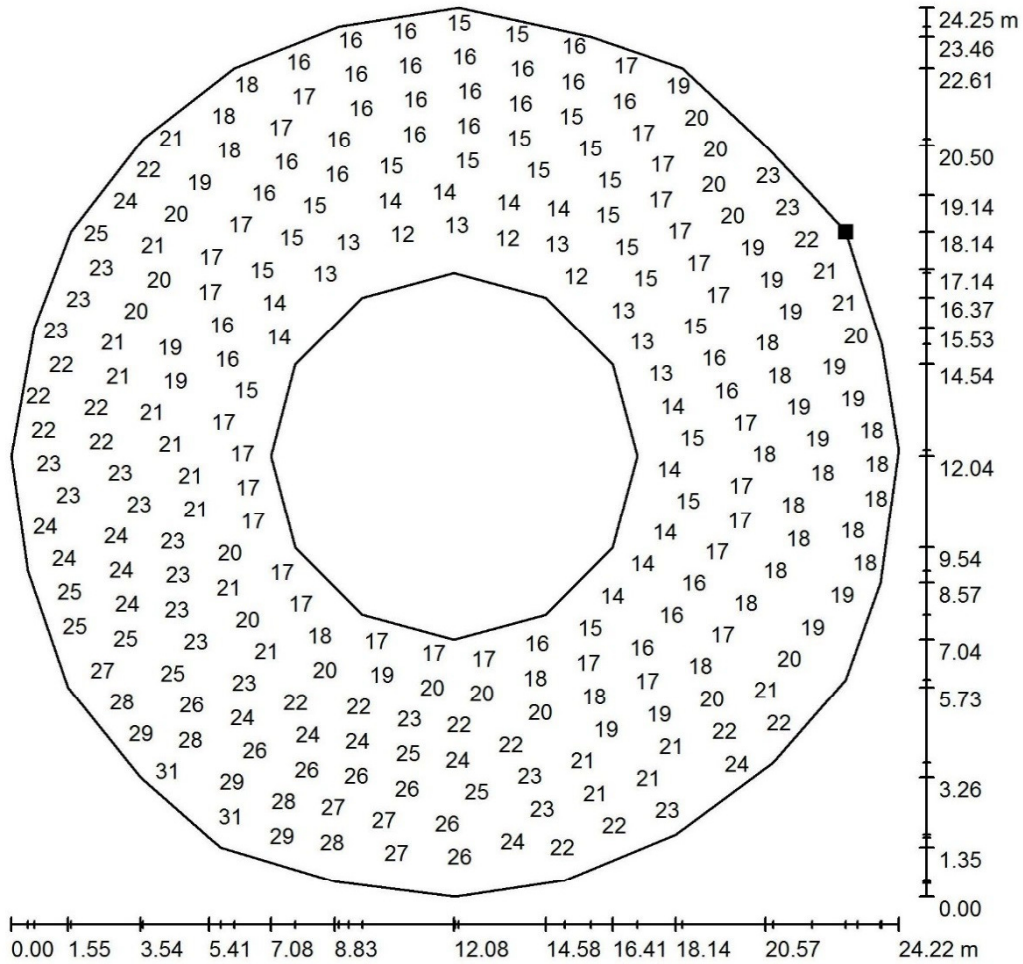
$E_{min}$  [lx]  
9.95

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.518

$E_{min} / E_{max}$   
0.306

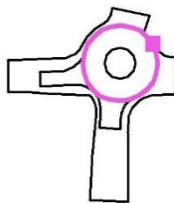
15. GRAFICA DEI VALORI



Valori in Lux, Scala 1 : 190

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (231.665 m, 214.424 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
19

$E_{min}$  [lx]  
9.95

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.518

$E_{min} / E_{max}$   
0.306

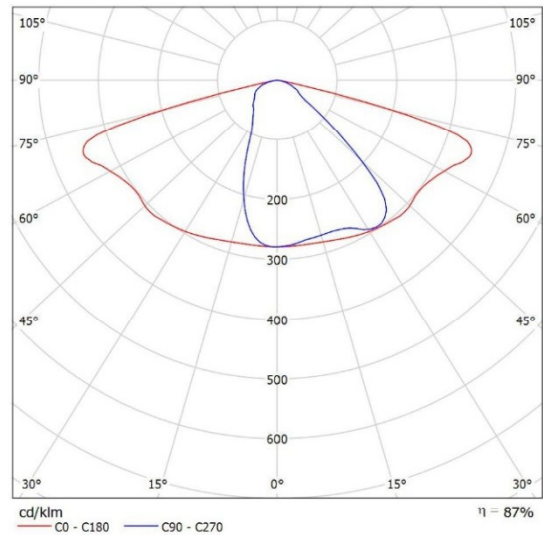
## 16. APPARECCHI ILLUMINANTI

### Philips BGP322 T35 1xECO71-2S/740 DM / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 42 76 97 100 87

Emissione luminosa 1:



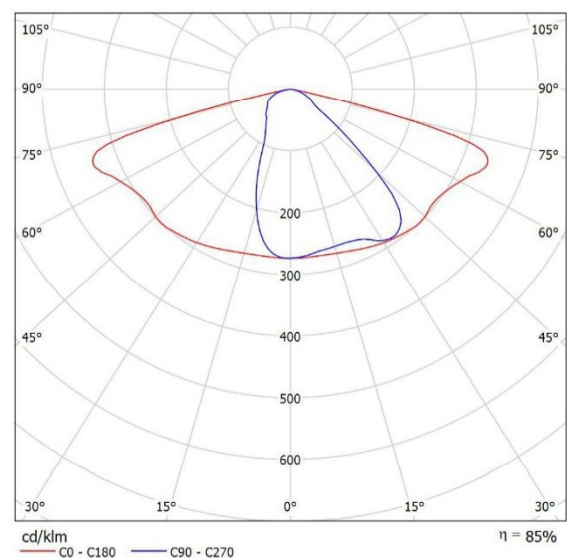
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

### Philips BGP322 T35 1xECO113-2S/740 DM / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 42 76 97 100 85

Emissione luminosa 1:



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

## ZONE DI CONFLITTO

Nell'esecuzione dei calcoli non si è tenuto conto degli apparecchi di illuminazione installati in corrispondenza degli attraversamenti pedonali (portali), in quanto non utili al miglioramento dell'efficienza luminosa degli innesti della rotatoria.

Considerata la classe illuminotecnica delle strade entranti nelle due rotatorie (ME4b), comparata alla rispettiva classe illuminotecnica CE (CE4), e considerando che la norma UNI 11248 raccomanda di adottare per le zone di conflitto un livello luminoso maggiore del 50% rispetto a quello delle strade che vi confluiscono, possiamo determinare quanto segue:

<b>Categoria illuminotecnica di progetto delle strade:</b>	<b>ME4b</b>
<b>Categoria illuminotecnica equivalente:</b>	<b>CE4</b>

<b>- Illuminamento medio minimo mantenuto:</b>	<b>10 lux</b>
--	---------------

Come raccomandato dalla norma prevedendo un 50% in più d'illuminamento otteniamo il valore illuminotecnico richiesto dalla categoria illuminotecnica superiore.

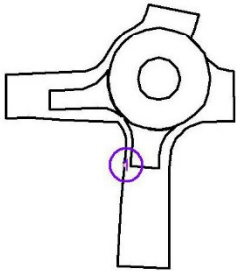
<b>Categoria illuminotecnica equivalente maggiorata del 50%</b>	<b>CE3</b>
---	------------

<b>- Illuminamento medio minimo mantenuto:</b>	<b>15 lux</b>
<b>- rapporto tra illuminamento minimo e medio:</b>	<b>0,4</b>

## 17. LISTA COORDINATE ROTATORIA TRA VIA PALERMO E VIA SICILIA

### Philips BGP322 T35 1xECO113-2S/740 DM

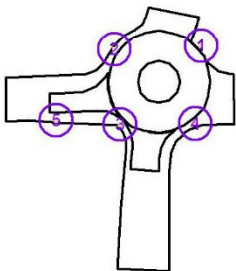
9630 lm, 109.1 W, 1 x 1 x ECO113-2S/740 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]		
	X	Y	Z
1	213.266	187.867	10.000

### Philips BGP322 T35 1xECO71-2S/740 DM

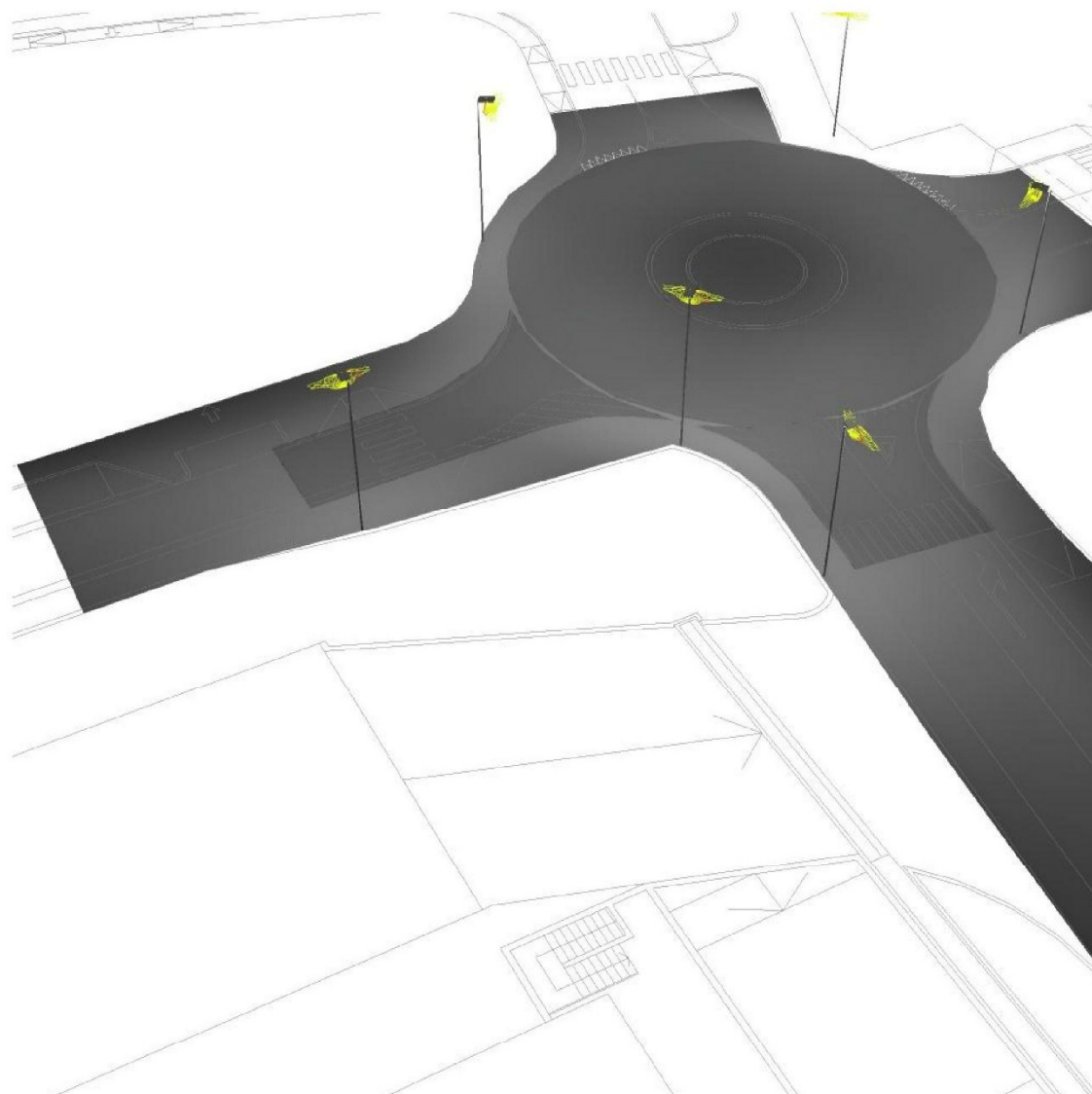
6160 lm, 68.4 W, 1 x 1 x ECO71-2S/740 (Fattore di correzione 1.000).



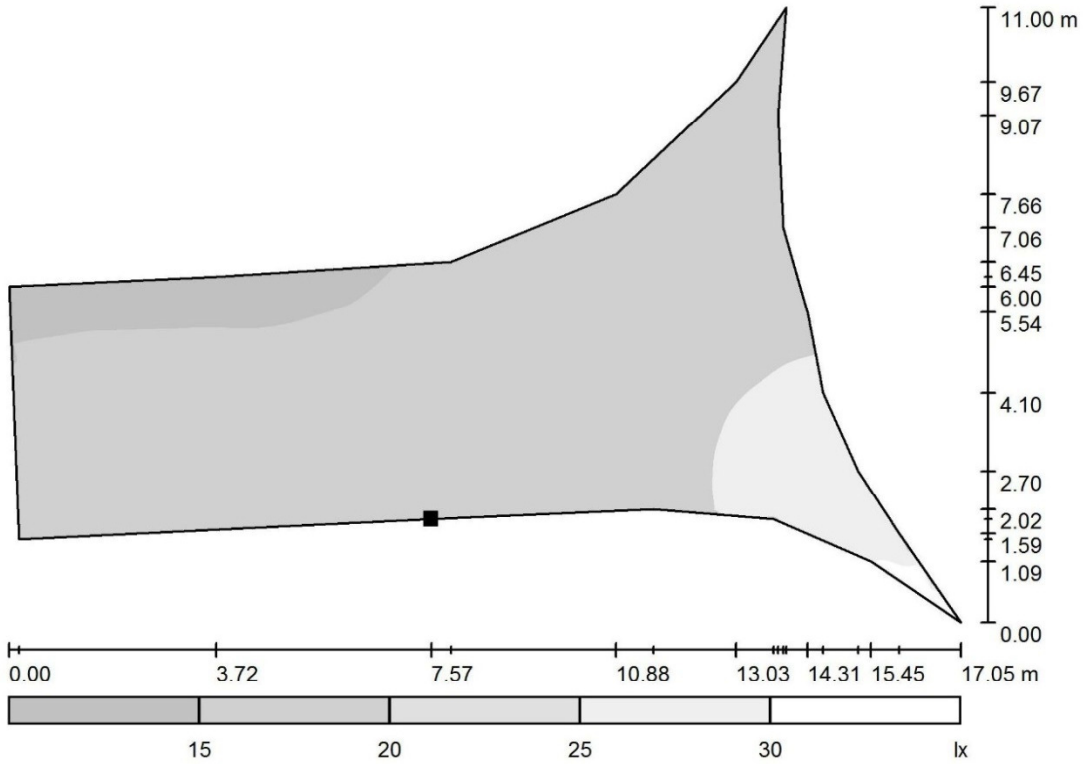
No.	Posizione [m]		
	X	Y	Z
1	231.053	216.931	8.000
2	210.417	216.059	8.000
3	211.772	198.195	8.000
4	229.634	198.375	8.000
5	196.670	199.142	8.000



## 1. RENDERING ROTATORIA TRA VIA PALERMO E VIA SICILIA

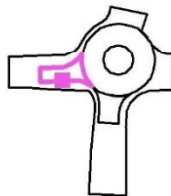


**2. LIVELLI DI GRIGIO INNESTO DA VIA SICILIA**



Scala 1 : 122

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(202.595 m, 201.284 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
20

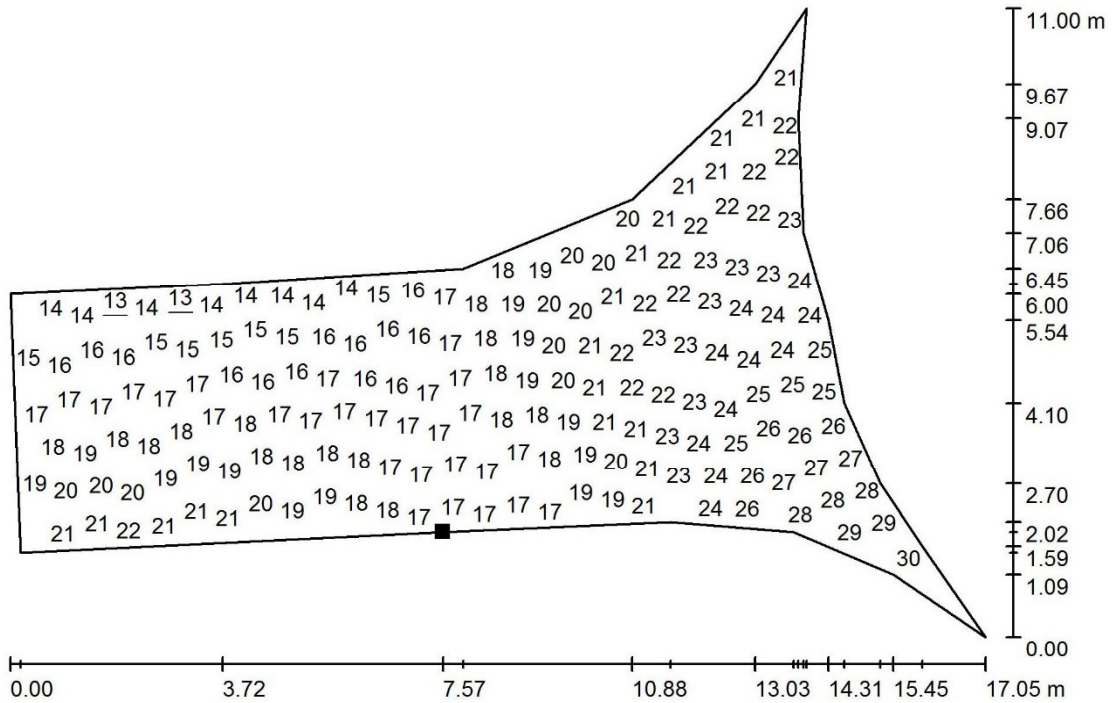
$E_{min}$  [lx]  
13

$E_{max}$  [lx]  
31

$E_{min} / E_m$   
0.633

$E_{min} / E_{max}$   
0.398

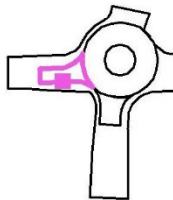
### 3. GRAFICA DEI VALORI INNESTO DA VIA SICILIA



Valori in Lux, Scala 1 : 122

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

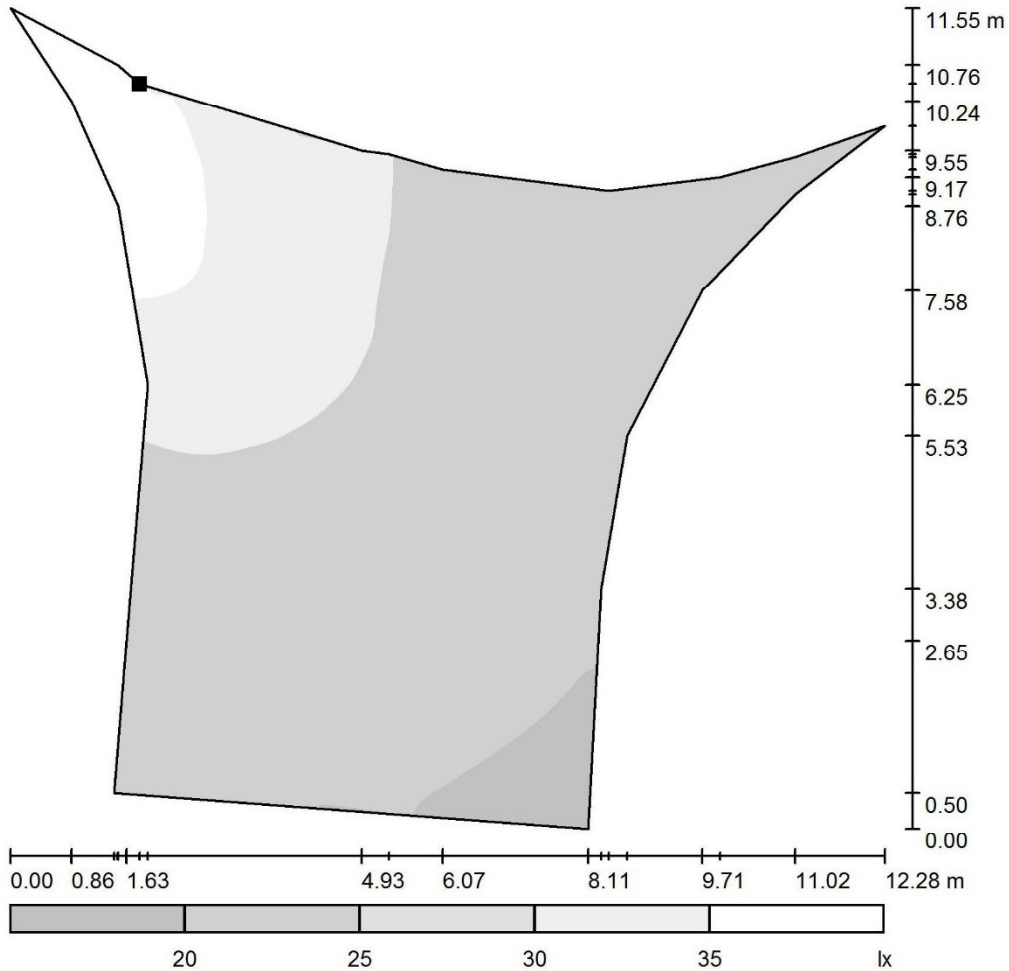
Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(202.595 m, 201.284 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

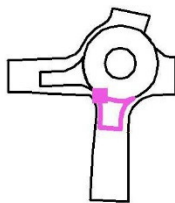
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
20	13	31	0.633	0.398

**4. LIVELLI DI GRIGIO INNESTO DA VIA PALERMO**



Scala 1 : 98

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(214.605 m, 197.632 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
27

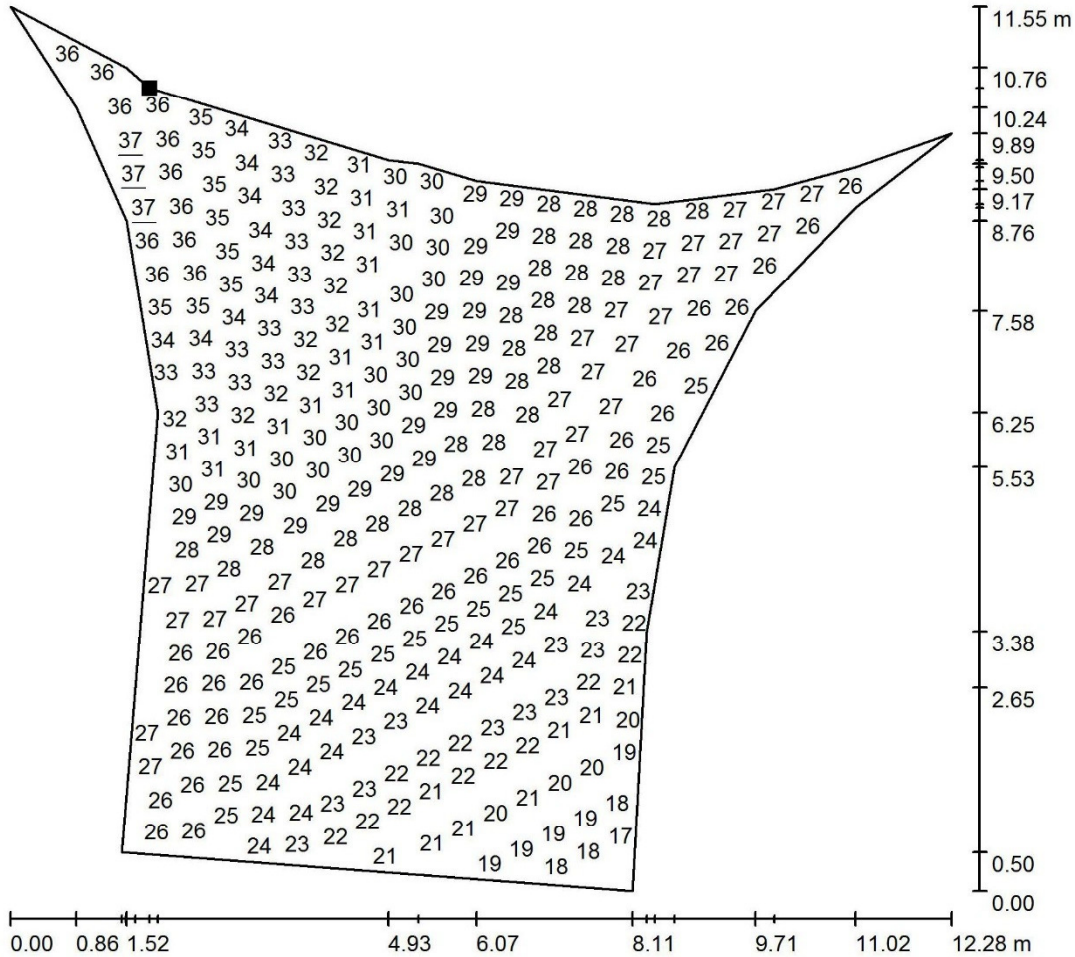
$E_{min}$  [lx]  
16

$E_{max}$  [lx]  
37

$E_{min} / E_m$   
0.584

$E_{min} / E_{max}$   
0.431

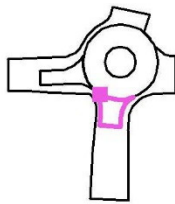
### 5. GRAFICA DEI VALORI INNESTO DA VIA PALERMO



Valori in Lux, Scala 1 : 91

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (214.605 m, 197.632 m, 0.000 m)



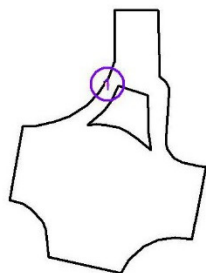
Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
27	16	37	0.584	0.431

## 6. LISTA COORDINATE ROTATORIA TRA VIA PALERMO E CORSO MILANO

### Philips BGP322 T35 1xECO113-2S/740 DM

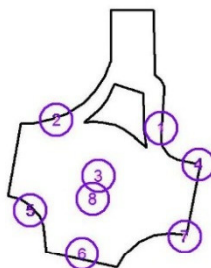
9630 lm, 109.1 W, 1 x 1 x ECO113-2S/740 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]		
	X	Y	Z
1	209.472	63.809	10.000

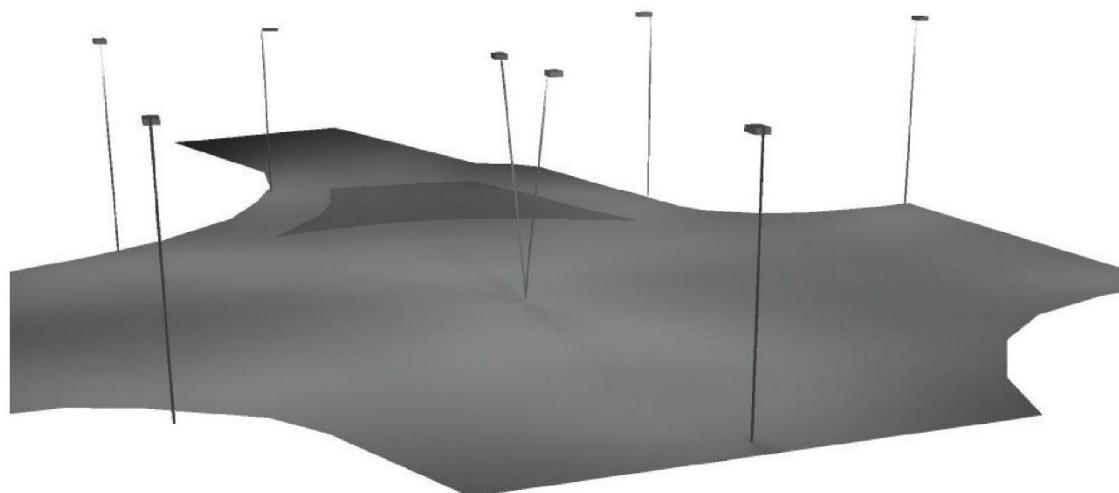
### Siteco 5NA558E1PT1C236 SQ 100 factory setting: LPV=2, LPH=1, RP=7

13598 lm, 176.0 W, 1 x 1 x HST-MF 150W/220 LL (Fattore di correzione 0.700).

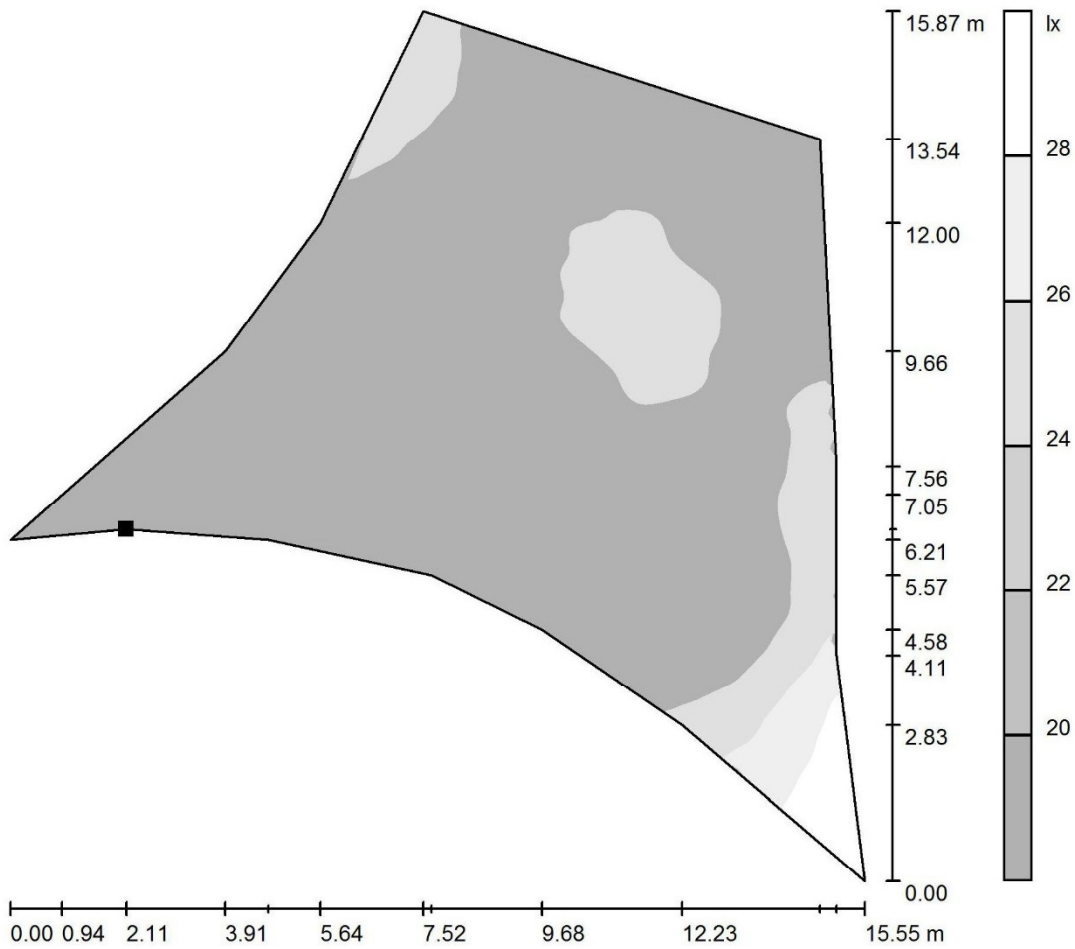


No.	Posizione [m]		
	X	Y	Z
1	223.889	52.279	9.000
2	197.594	54.393	9.000
3	208.123	40.369	9.000
4	233.359	43.190	9.000
5	191.041	31.606	9.000
6	204.019	20.614	9.000
7	229.834	25.024	9.000
8	206.714	34.575	9.000

## 7. RENDERING ROTATORIA TRA VIA PALERMO E CORSO MILANO

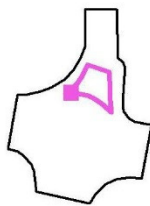


**8. LIVELLI DI GRIGIO INNESTO DA VIA PALERMO**



Scala 1 : 127

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(206.734 m, 53.929 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
20

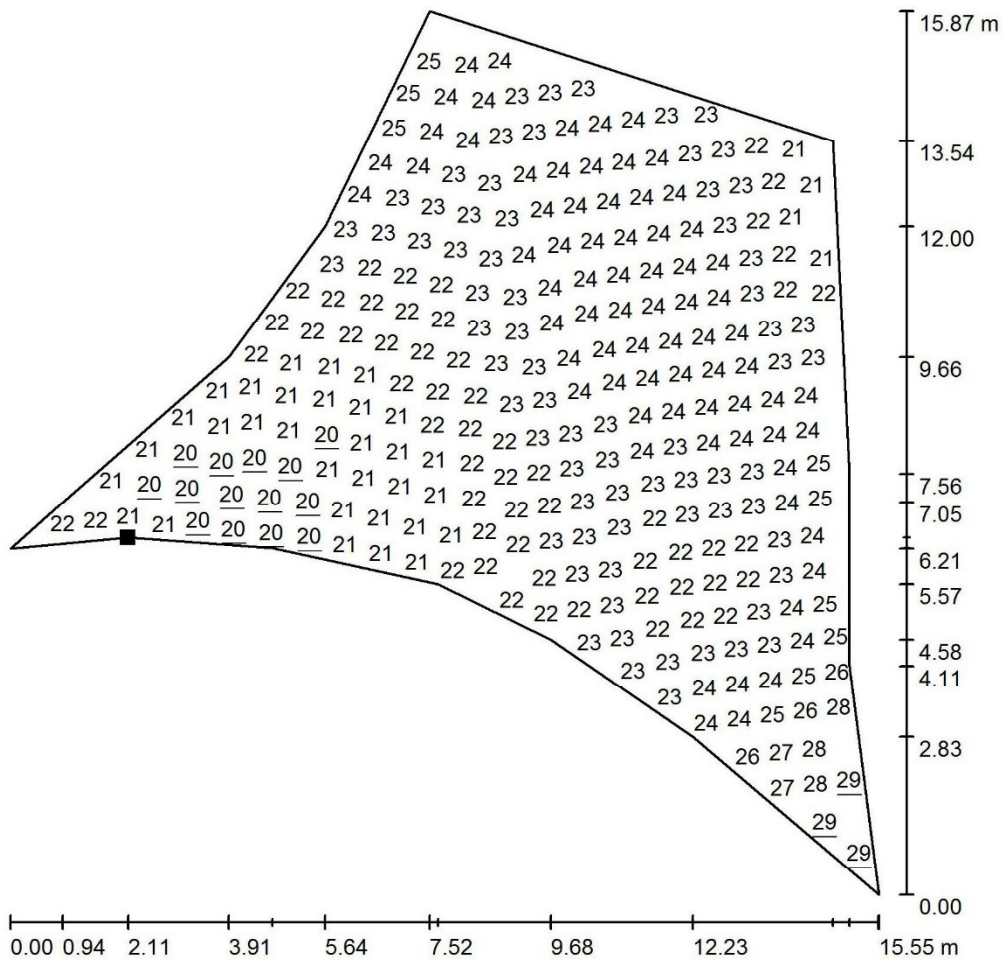
$E_{max}$  [lx]  
29

$E_{min} / E_m$   
0.851

$E_{min} / E_{max}$   
0.664



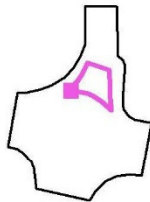
**9. GRAFICA DEI VALORI INNESTO DA VIA PALERMO**



Valori in Lux, Scala 1 : 125

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(206.734 m, 53.929 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
20

$E_{max}$  [lx]  
29

$E_{min} / E_m$   
0.851

$E_{min} / E_{max}$   
0.664