



**Comune di Recale**  
**Provincia di Caserta**

**Ministero dell'interno articolo 1, comma 139 e ss. L. n.145/2018**

**Lavori di mitigazione del rischio idraulico e messa in sicurezza  
inerente la viabilità di Viale dei Pini in Recale.**

CUP:D27H22002430005

**RELAZIONE SPECIALISTICA**  
**CALCOLO ILLUMINOTECNICO**

*Il Tecnico*  
Ing. Luigi Riccitelli



COMMITTENTE  
Amministrazione Comunale di  
Recale (CE)

*Allegato:DOC\_R.06*

*Scala:////// 1:*

DATA

REV.

*Maggio 2024*

*Rev.00*

## PREMESSA

Il progetto esecutivo, prevede anche **la sostituzione delle armature stradali di vecchia concezione con apparecchi illuminanti a tecnologia led sui seguenti tratti di strada:**

- ✓ **Via Borsellino;**
- ✓ **Via Fermi;**
- ✓ **Via Sabin;**
- ✓ **Via Salk;**
- ✓ **Viale dei Pini**

## REQUISITI DI UN IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE. QUESTIONI PRELIMINARI

Per quanto attiene al dimensionamento dell'impianto di illuminazione stradale del tipo a LED, ci si è soffermati in particolare su tre punti fondamentali e che di seguito si vanno ad elencare:

- ✓ luminanza degli oggetti,
- ✓ visione del fondo stradale,
- ✓ abbagliamento e disturbi di varia natura in campo visivo.

## REQUISITI ILLUMINOTECNICI DELLE STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO, CLASSIFICAZIONI DELLE STRADE E PRESCRIZIONI

La norma UNI EN 13201-2, individua diverse categorie illuminotecniche, a ciascuna delle quali corrispondono determinati requisiti fotometrici.

In base a quanto previsto dalla norma, per realizzare l'impianto di illuminazione, occorre stabilire, per ogni tratto di strada, sottopasso, rotonda ecc., la relativa categoria illuminotecnica.

Le principali categorie illuminotecniche indicate dalla norma UNI EN 13201-2 sono:

- Le categorie ME, basate sulla luminanza ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ) della superficie della strada;
- Le categorie CE ed S, basate sull'illuminamento ( $\text{lx}$ ) delle superfici stradali.

Le categorie ME sono basate sul metodo CIE di calcolo della luminanza e si applicano nelle strade con velocità di marcia medio/alte ( $\geq 30 \text{ Km/h}$ ).

Il meccanismo della visione per le strade con velocità di marcia medio/alte è realizzato per contrasto tra il manto stradale a fondo chiaro ed il pedone o i veicoli che appaiono scuri. Non è tanto importante l'illuminamento della strada ( $\text{lx}$ ), ma la sua luminanza ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ), cioè l'intensità luminosa per unità di superficie della superficie stradale.

Le categorie CE ed S sono basate sul metodo di calcolo dell'illuminamento e sono utilizzate per le strade urbane, le strade pedonali, le aree di parcheggio, le strade all'interno di complessi scolastici, le corsie di

emergenza, le piste ciclabili, i marciapiedi, le zone di conflitto (rotatorie, incroci, svincoli ecc.)

I requisiti fotometrici previsti nella categorie ME, CE ed S riguardano la superficie della strada.

**TABELLE UNI 11248 - EN 13201 Tabella A - CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO**

Tipo	Descrizione	Limiti di velocità km/h	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
A1	Autostrade urbane	130	ME1
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a
A2	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	ME3a
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a
B	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	ME3a
C	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
C	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	50	ME3a
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3a
E	Strade urbane di quartiere	50	ME3c
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3c
F	Strade locali extraurbane	50	ME3a
F	Strade locali extraurbane	30	ME4b
F	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	S3
F	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	ME4b
F	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4
F	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE5/S3
F	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3
F	Strade locali interzonali	50	-
F	Strade locali interzonali	30	-
-	Piste ciclabili	non dichiarato	S3
-	Strade a destinazione particolare	30	-

**Tabella B - COMPARAZIONE DI CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE**

-	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	-	-
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	-	-	-

-	-	-	S1	S2	S3	S4	S5	S6
---	---	---	----	----	----	----	----	----

**Tabella E - CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE ME: STRADE A TRAFFICO MOTORIZZATO DOVE E' APPLICABILE IL CALCOLO DELLA LUMINANZA, PER CONDIZIONI ATMOSFERICHE PREVALENTEMENTE ASCIUTTE**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità'
	L min.mantenuta [cd/m2]	Uo min.	UI min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (in assenza di aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
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	Nessun requisito

## CALCOLO ILLUMINOTECNICO DELL'IMPIANTO

Scelti i parametri necessari, utilizzando le tabelle del paragrafo precedente, si passa al dimensionamento dell'impianto, che è stato effettuato con il **METODO DEL FLUSSO TOTALE**, che ci permette di calcolare la potenza, il numero ed il distanziamento fra i centri luminosi in funzione dell'illuminamento medio da ottenere.

Si ricorda che l'illuminamento di una superficie ( $I_x$ =lux) dipende dal flusso luminoso ( $I_m$ =lumen) che essa riceve.

Il calcolo è stato effettuato per un tratto di carreggiata corrispondente alla distanza  $d$  fra due centri luminosi.

Il flusso luminoso ( $\Phi$ ) in lumen, che deve emettere il singolo centro luminoso (lampada) per ottenere l'illuminamento desiderato si calcola con la seguente formula:

$$^{(1)} \Phi = \frac{E \cdot S}{K \cdot D_1 \cdot D_2}$$

dove:

$E$  = illuminamento medio richiesto sulla carreggiata, in lux;

$S$  = superficie stradale relativa al singolo centro luminoso, in metri quadrati;

$K$  = fattore di utilizzazione;

$D_1$  = coefficiente di decadimento del flusso luminoso emesso dalla lampada;

$D_2$  = coefficiente di manutenzione per decadimento delle ottiche dell'apparecchio di illuminazione.

Per garantire un illuminamento min. di 10 lux, sono state scelte lampade a TECNOLOGIA A LED.

Di seguito in allegato si riportano i **calcoli effettuati per il dimensionamento illuminotecnico** dell'impianto, dai quali si evince che questi così come ipotizzato è in grado di garantire il valore d'illuminamento medio richiesto, secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Di seguito si allega il calcolo illuminotecnico delle strade oggetto dell'intervento.

Piedimonte Matese, lì maggio 2024

Il Progettista

Ing. Luigi Riccitelli





**Progetto**

## Premesse

## Contenuto

Copertina .....	1
Premesse .....	2
Contenuto .....	3
Descrizione .....	5
Lista lampade .....	6

## Scheda prodotto

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (1x) .....	7
---	---

## Via Borsellino · Alternativa 3

Descrizione .....	8
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	9
Carreggiata 1 (M4) .....	13

## Via Fermi · Alternativa 4

Descrizione .....	20
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	21
Carreggiata 1 (M4) .....	25

## Via Sabin · Alternativa 6

Descrizione .....	31
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	32
Carreggiata 1 (M4) .....	36

## Via Salk · Alternativa 5

Descrizione .....	42
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	43
Carreggiata 1 (M4) .....	47

## Viale dei Pini · Alternativa 1

Descrizione .....	53
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	54
Carreggiata 1 (M4) .....	58

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

427595 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

2905.0 W

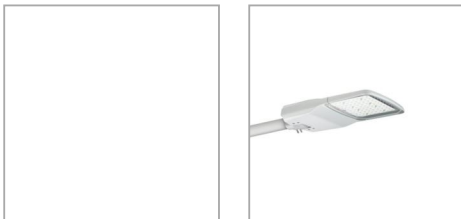
Efficienza

147.2 lm/W

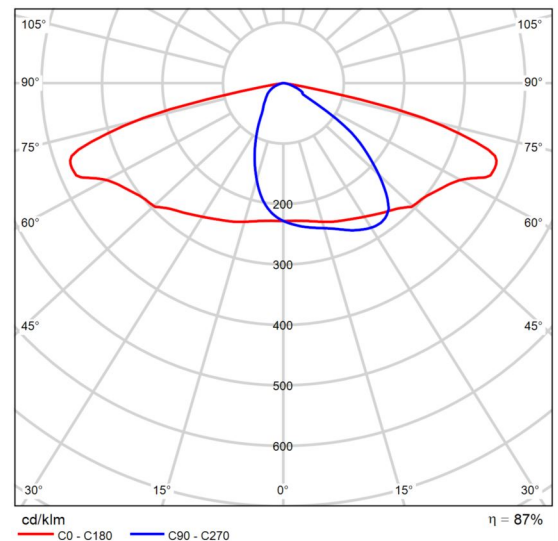
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
35			BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12	83.0 W	11900 lm	147.2 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12



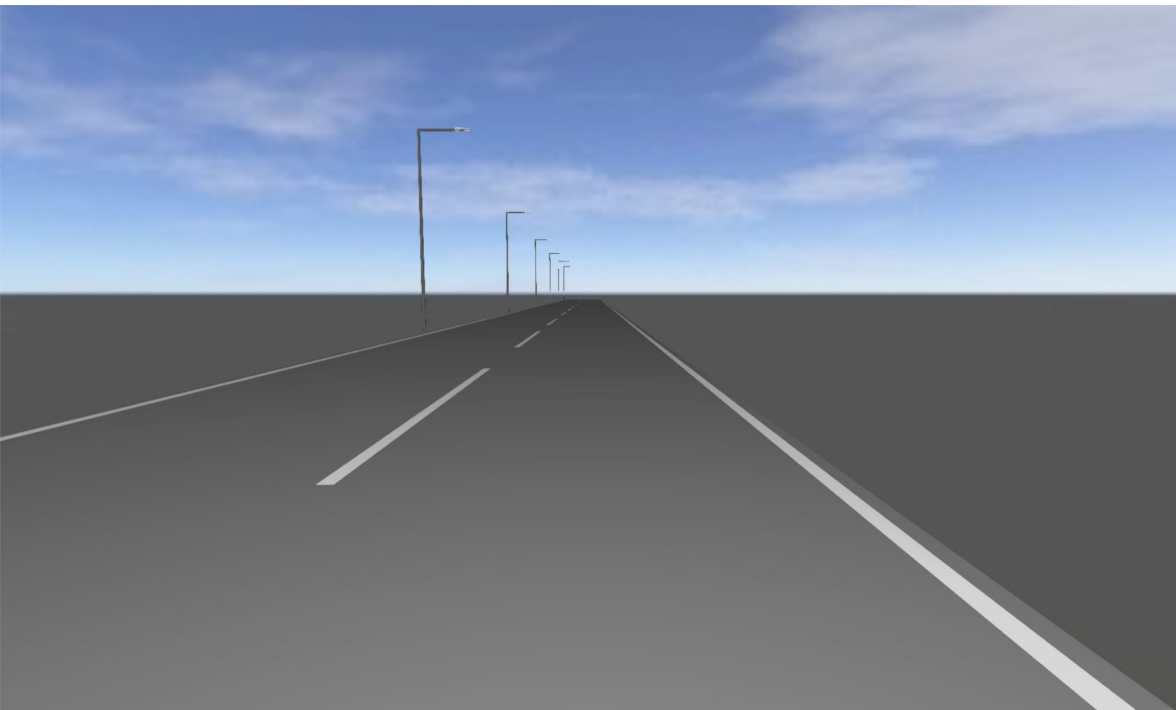
P	83.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9850 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	11900 lm
$\eta$	87.26 %
Efficienza	147.2 lm/W
CCT	5700 K
CRI	70



CDL polare

Time to upgrade your conventional lighting to LumiStreet gen2. Increasing numbers of municipalities are having to upgrade large-scale conventional street lighting installations with energy efficient LED technology. But they are having to do this with smaller and smaller budgets. That's why the new generation of LumiStreet has been upgraded and designed to provide a solution to this challenge, it is the ideal solution for performing point-to-point replacement of conventional lighting.

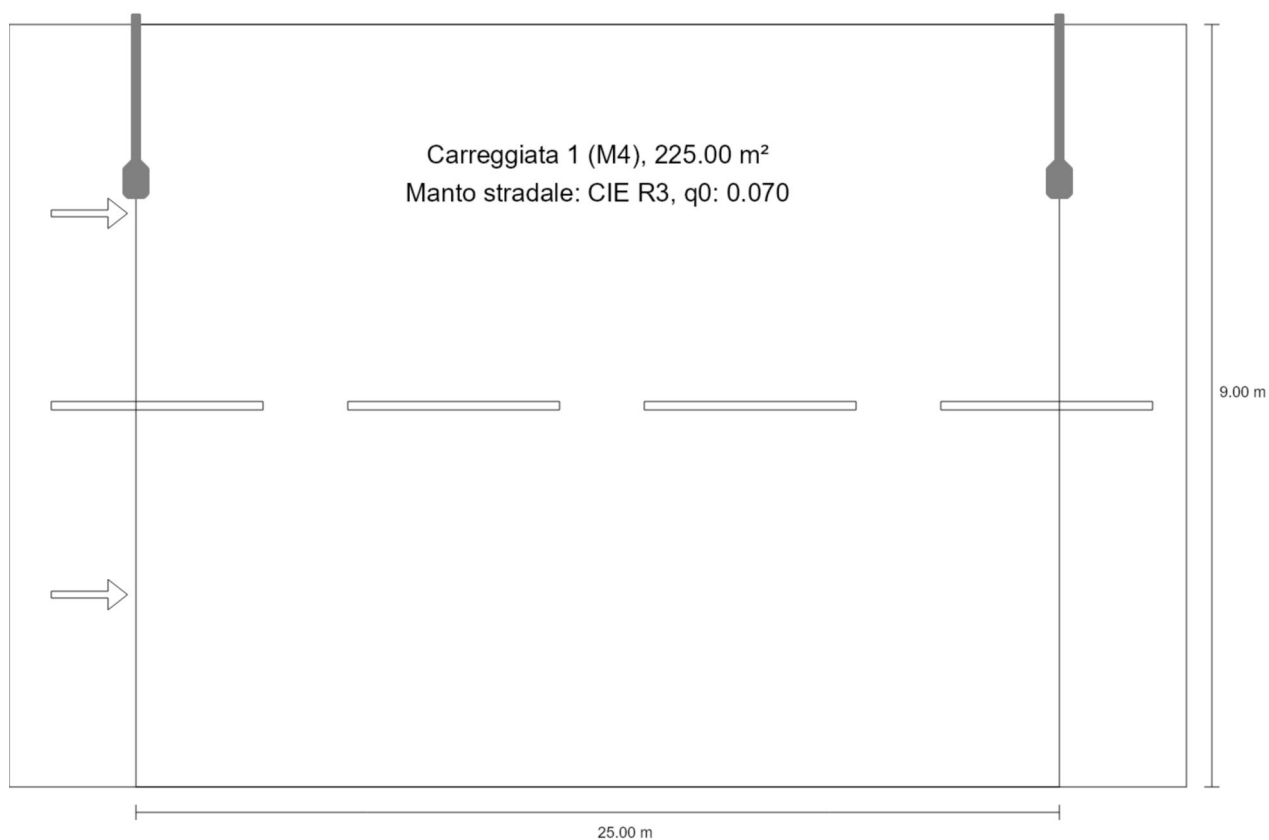
LumiStreet gen2 achieves this by offering high efficiency, low Total Cost of Ownership, and ease of installation and maintenance. The ease of installation and maintenance is enabled by the Philips Service tag. Moreover, the Philips SR (System Ready) socket makes it future-ready and you can pair this luminaire with lighting control and software applications such as Interact City.



Via Borsellino

## **Descrizione**

Via Borsellino

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Via Borsellino

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

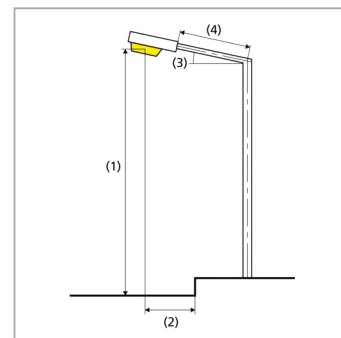
Produttore		P	83.0 W
Nome articolo	BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9850 lm
		$\Phi_{\text{Lampada}}$	11900 lm
Dotazione	1x	$\eta$	87.26 %

Via Borsellino

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.800 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 83.0 W
Potenza / percorso	3320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 825 cd/klm ≥ 80°: 50.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.80



Via Borsellino

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.02 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.59	≥ 0.40	✓
	U <sub>I</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.36	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Borsellino	D <sub>p</sub>	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	–
BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	1.5 kWh/m <sup>2</sup> anno	332.0 kWh/anno

Via Borsellino

**Carreggiata 1 (M4)**

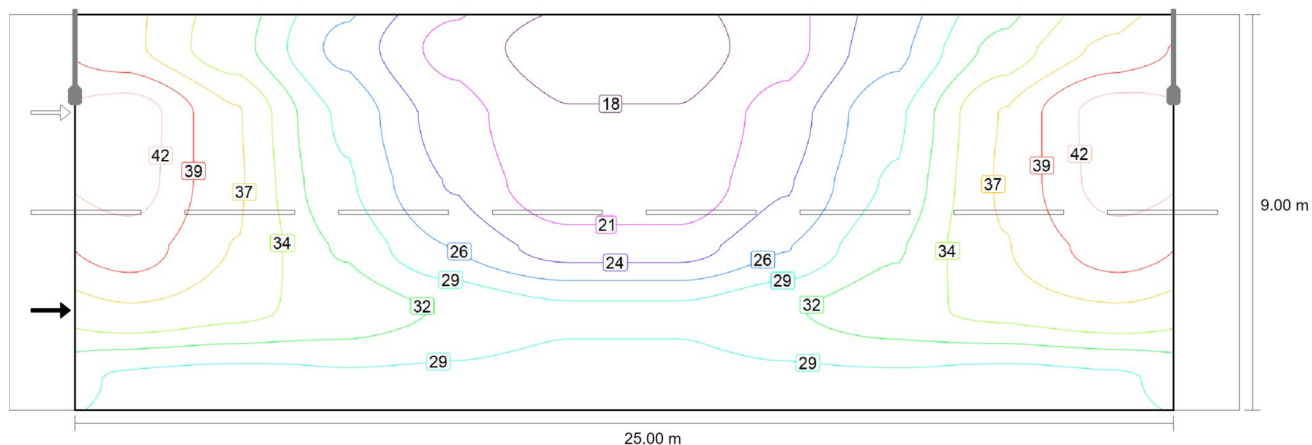
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.02 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.59	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub>	0.36	≥ 0.30	✓

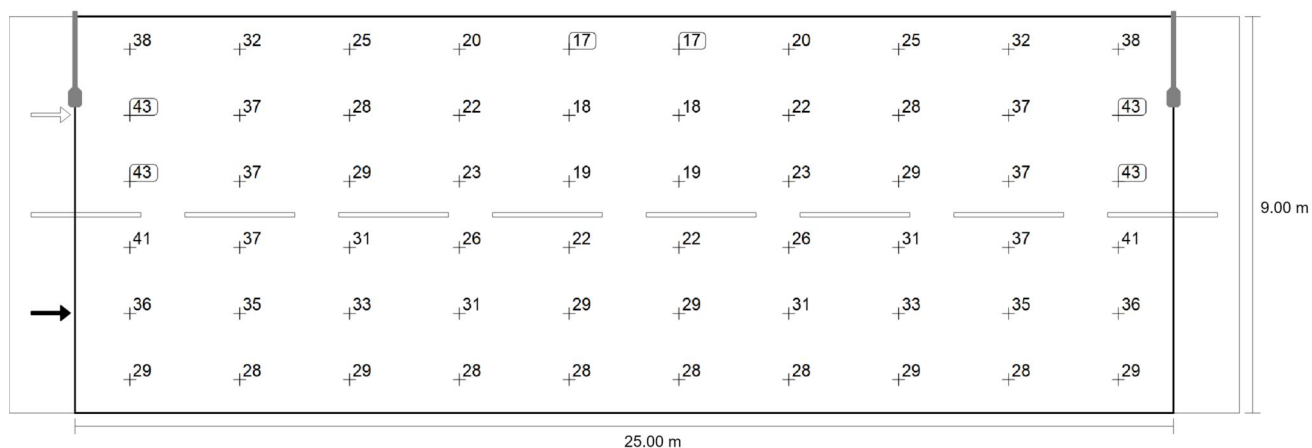
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 2.250 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.16 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.60	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.750 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.02 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.59	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓

Via Borsellino

**Carreggiata 1 (M4)**

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



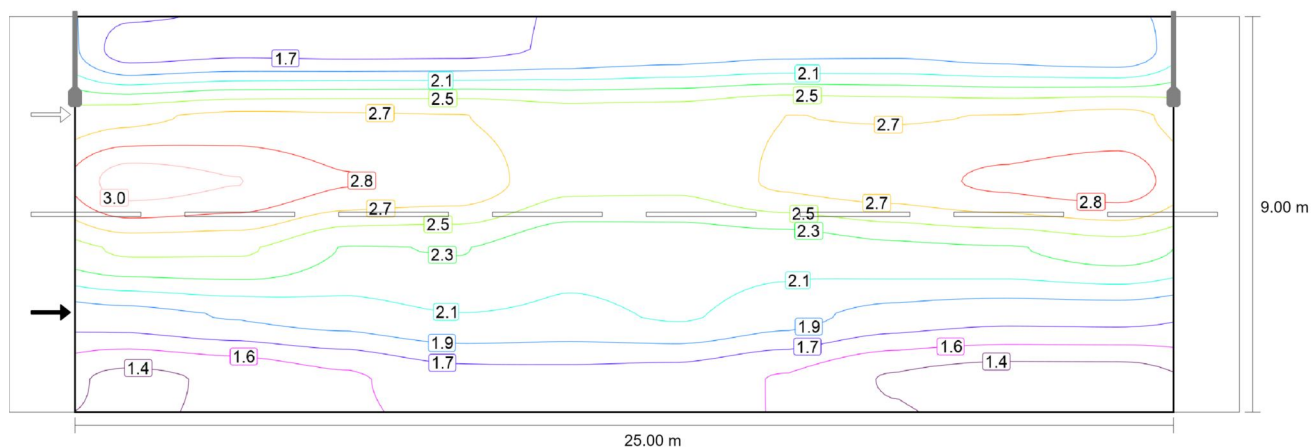
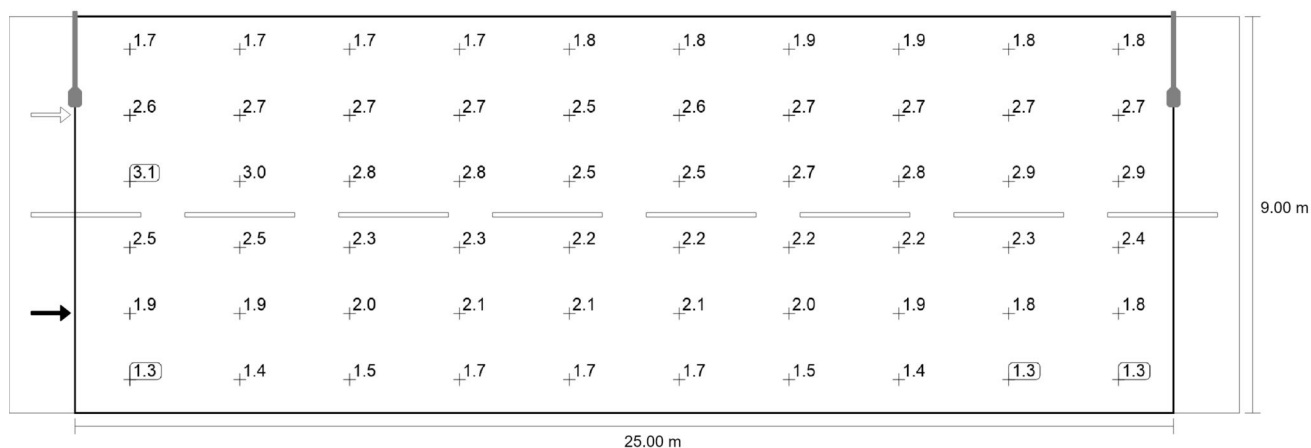
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.250	37.53	32.48	25.41	19.89	16.88	16.88	19.89	25.41	32.48	37.53
6.750	43.48	37.01	28.36	22.21	18.38	18.38	22.21	28.36	37.01	43.48
5.250	43.25	37.16	29.23	23.27	18.92	18.92	23.27	29.23	37.16	43.25
3.750	40.61	36.72	31.13	26.05	22.34	22.34	26.05	31.13	36.72	40.61
2.250	36.10	34.74	33.32	31.14	29.32	29.32	31.14	33.32	34.74	36.10
0.750	28.56	28.11	28.54	28.41	28.10	28.10	28.41	28.54	28.11	28.56

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	29.9 lx	16.9 lx	43.5 lx	0.56	0.39

Via Borsellino

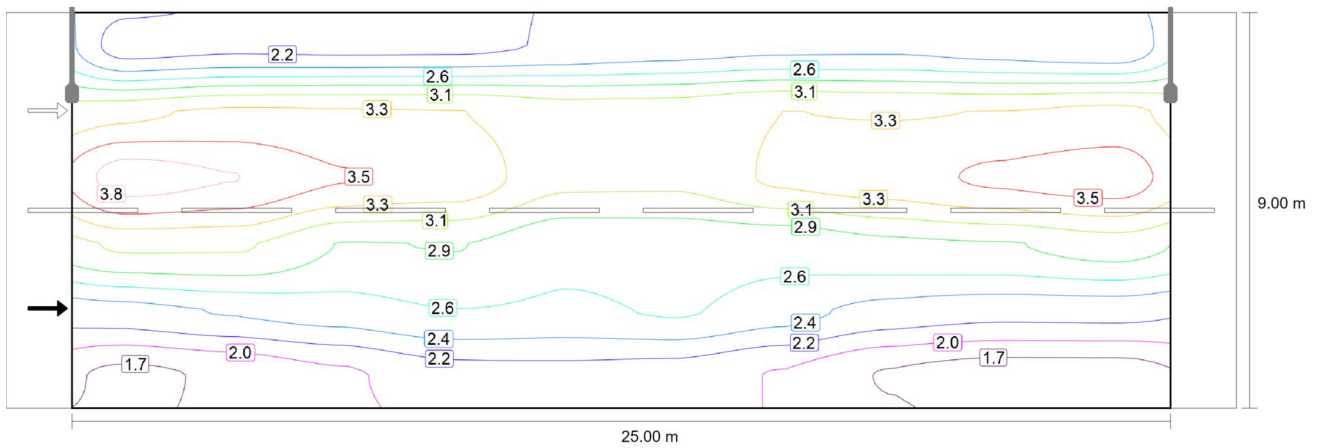
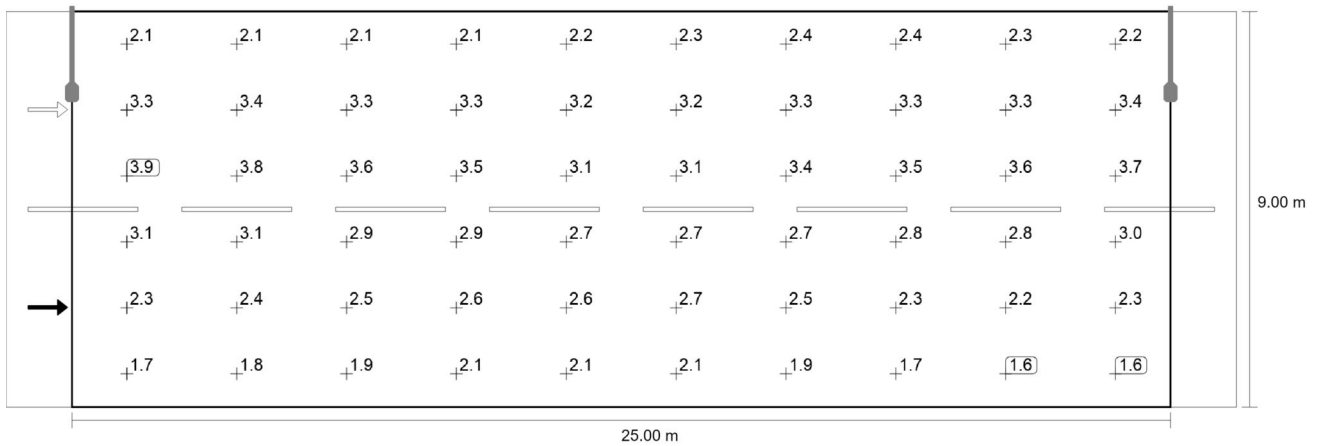
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.250	1.66	1.70	1.69	1.69	1.76	1.83	1.88	1.89	1.83	1.77
6.750	2.61	2.69	2.67	2.66	2.54	2.55	2.66	2.65	2.66	2.71
5.250	3.11	3.03	2.85	2.79	2.52	2.51	2.69	2.76	2.87	2.94
3.750	2.50	2.50	2.28	2.30	2.15	2.17	2.16	2.24	2.28	2.37
2.250	1.85	1.94	2.01	2.11	2.07	2.13	2.01	1.85	1.80	1.80
0.750	1.34	1.41	1.53	1.67	1.69	1.66	1.55	1.36	1.29	1.29

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.16 $\text{cd/m}^2$	1.29 $\text{cd/m}^2$	3.11 $\text{cd/m}^2$	0.60	0.41

Via Borsellino

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

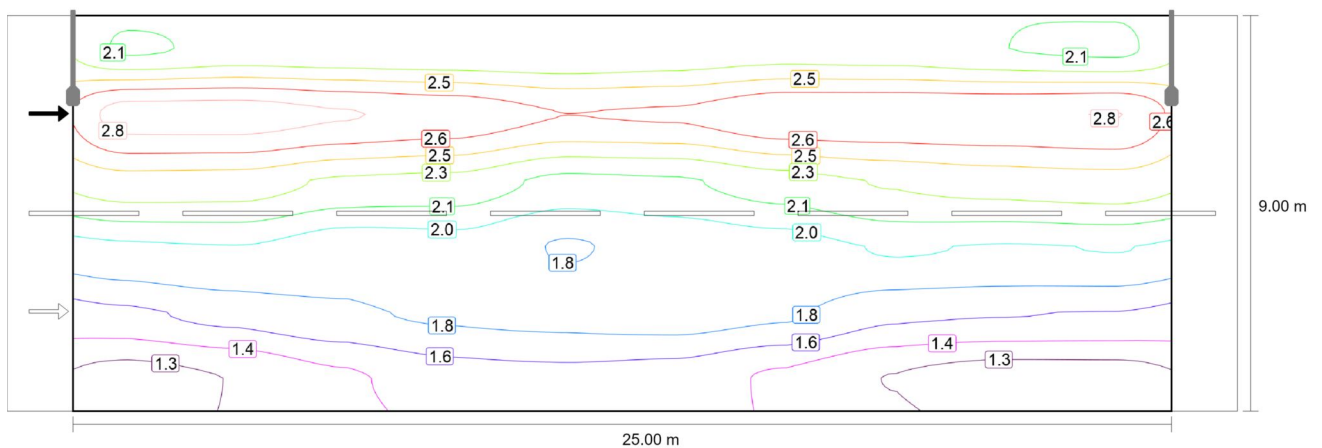
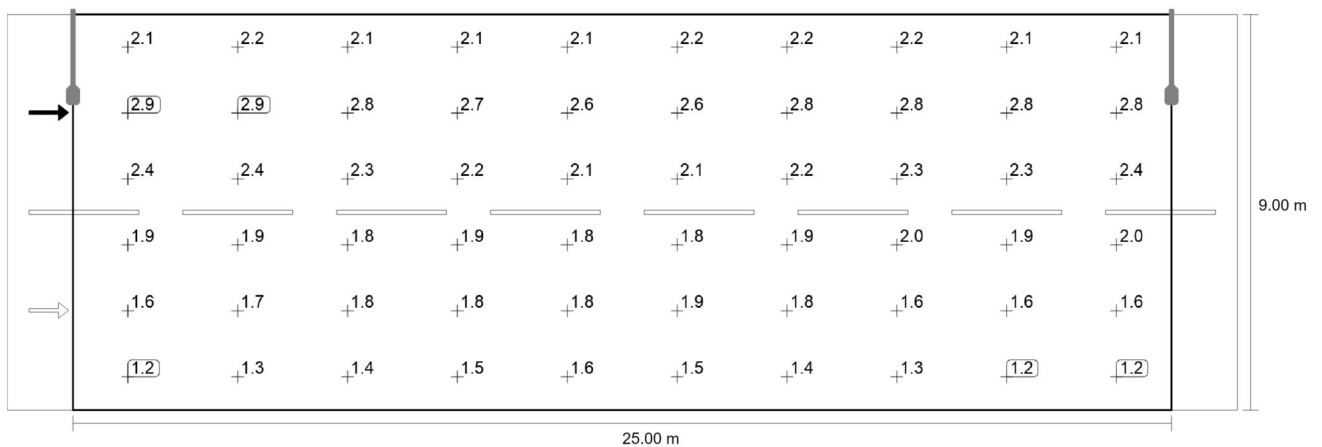
Via Borsellino

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.250	2.07	2.13	2.11	2.12	2.20	2.28	2.35	2.36	2.29	2.22
6.750	3.26	3.36	3.34	3.33	3.18	3.19	3.32	3.31	3.32	3.39
5.250	3.89	3.78	3.56	3.48	3.15	3.14	3.36	3.45	3.59	3.68
3.750	3.13	3.12	2.86	2.87	2.69	2.71	2.70	2.80	2.85	2.97
2.250	2.31	2.43	2.51	2.63	2.59	2.66	2.51	2.31	2.24	2.25
0.750	1.67	1.76	1.91	2.08	2.11	2.08	1.94	1.70	1.61	1.61

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.70 $\text{cd/m}^2$	1.61 $\text{cd/m}^2$	3.89 $\text{cd/m}^2$	0.60	0.41

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

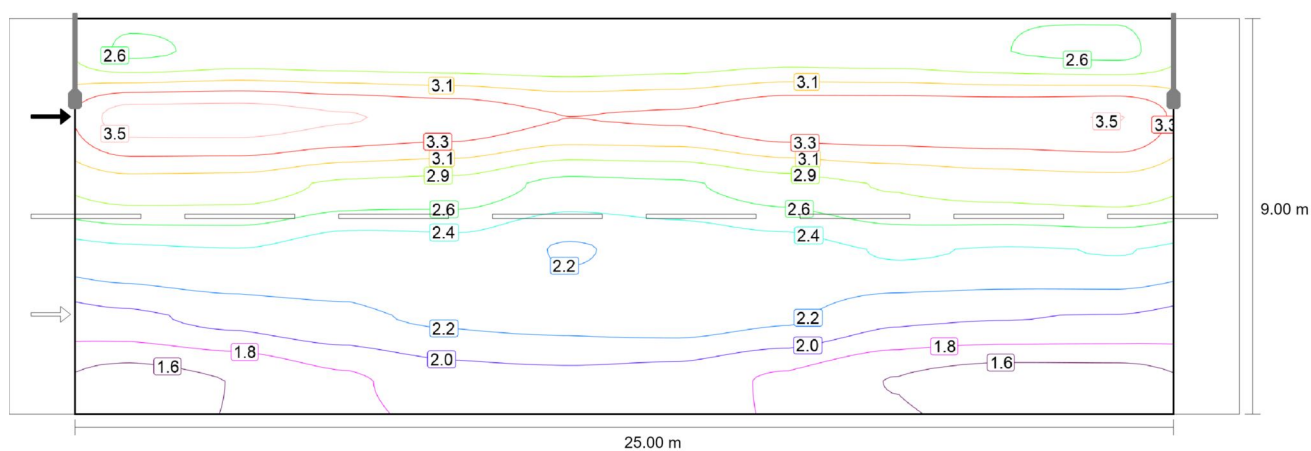
Via Borsellino

**Carreggiata 1 (M4)**

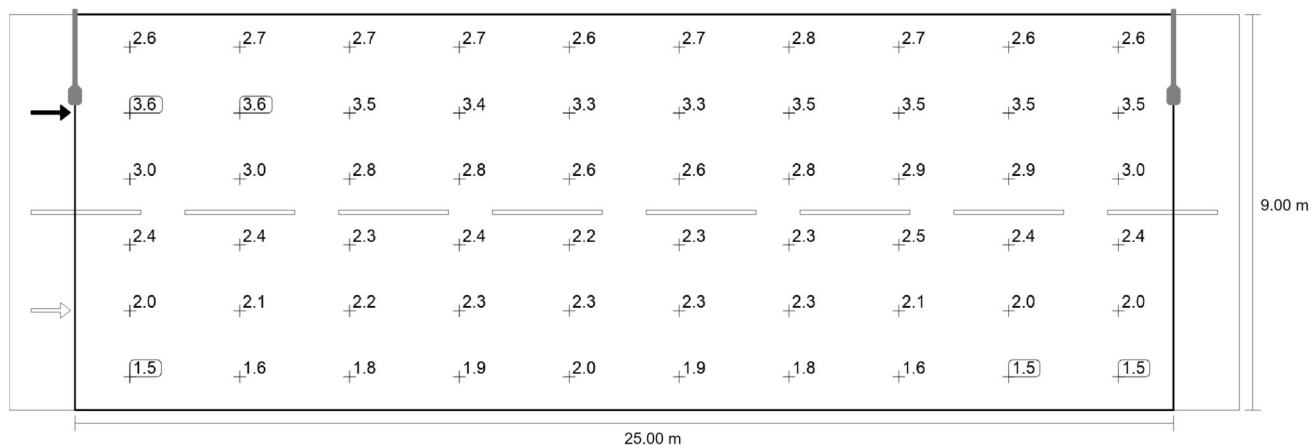
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.250	2.09	2.16	2.14	2.13	2.12	2.15	2.20	2.19	2.12	2.08
6.750	2.86	2.87	2.80	2.74	2.62	2.64	2.76	2.76	2.76	2.79
5.250	2.38	2.37	2.26	2.23	2.07	2.10	2.21	2.30	2.35	2.38
3.750	1.92	1.94	1.85	1.88	1.77	1.85	1.88	1.97	1.94	1.96
2.250	1.58	1.67	1.75	1.81	1.84	1.87	1.81	1.65	1.62	1.61
0.750	1.21	1.29	1.42	1.54	1.57	1.54	1.42	1.28	1.20	1.21

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.02 $\text{cd/m}^2$	1.20 $\text{cd/m}^2$	2.87 $\text{cd/m}^2$	0.59	0.42

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)

Via Borsellino

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.250	2.61	2.70	2.68	2.66	2.65	2.69	2.75	2.73	2.65	2.60
6.750	3.58	3.59	3.50	3.43	3.28	3.30	3.45	3.46	3.46	3.49
5.250	2.97	2.96	2.82	2.78	2.59	2.62	2.76	2.87	2.94	2.97
3.750	2.40	2.43	2.31	2.35	2.22	2.31	2.35	2.46	2.42	2.45
2.250	1.97	2.09	2.19	2.26	2.30	2.34	2.26	2.06	2.03	2.01
0.750	1.52	1.61	1.77	1.92	1.96	1.92	1.78	1.59	1.50	1.51

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

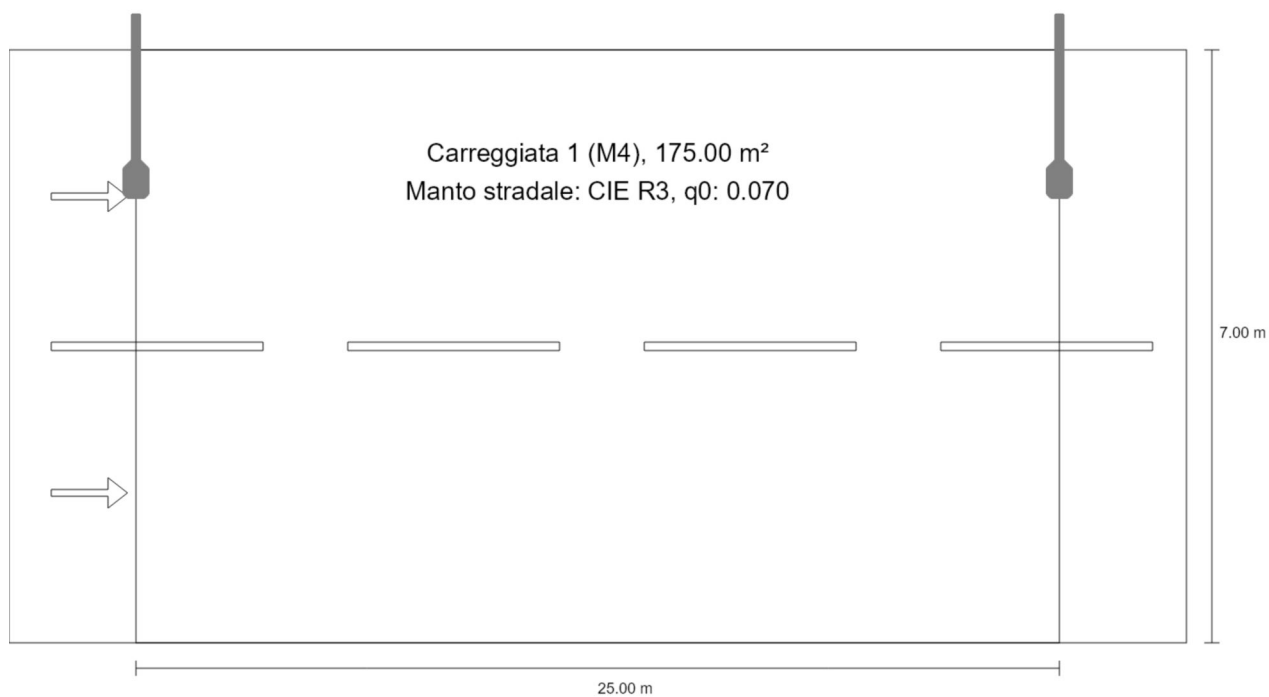
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.53 cd/m <sup>2</sup>	1.50 cd/m <sup>2</sup>	3.59 cd/m <sup>2</sup>	0.59	0.42



Via Fermi

## **Descrizione**

Via Fermi

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Via Fermi

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

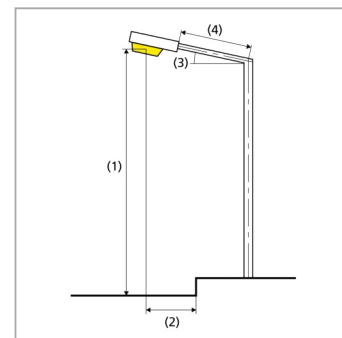
Produttore		P	83.0 W
Nome articolo	BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9850 lm
		$\Phi_{\text{Lampada}}$	11900 lm
Dotazione	1x	$\eta$	87.26 %

Via Fermi

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 83.0 W
Potenza / percorso	3320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 825 cd/klm ≥ 80°: 50.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.80



Via Fermi

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.18 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.50	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Fermi	D <sub>p</sub>	0.016 W/lx*m <sup>2</sup>	–
BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	1.9 kWh/m <sup>2</sup> anno	332.0 kWh/anno

Via Fermi

**Carreggiata 1 (M4)**

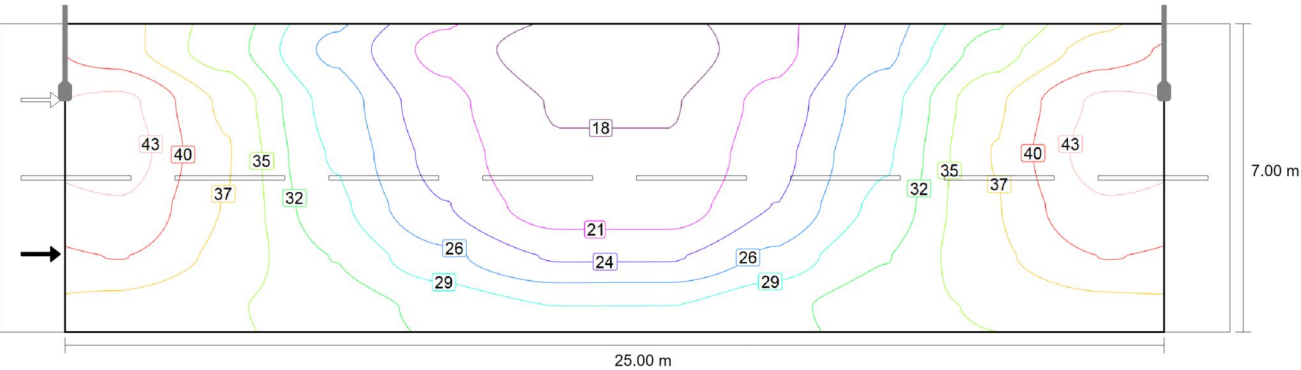
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.18 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub>	0.50	≥ 0.30	✓

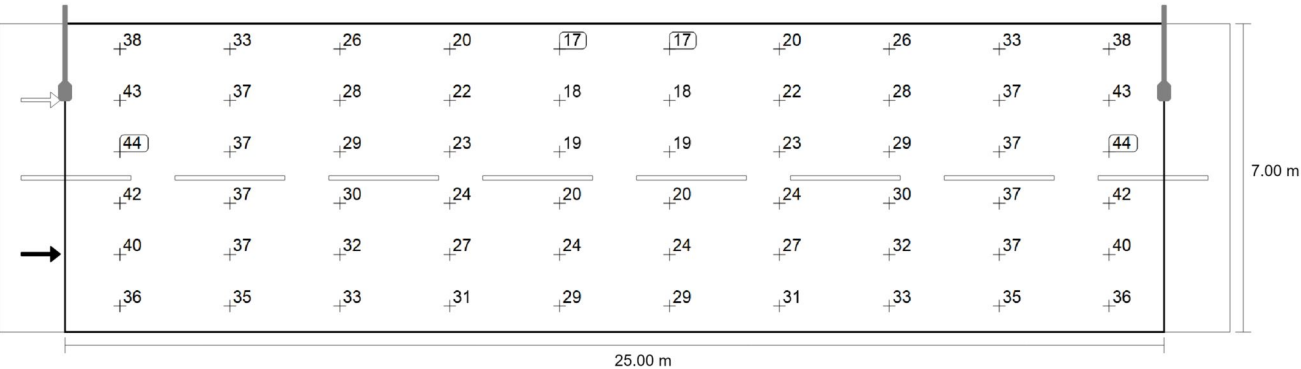
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.31 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.76	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.18 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.92	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

Via Fermi  
Carreggiata 1 (M4)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



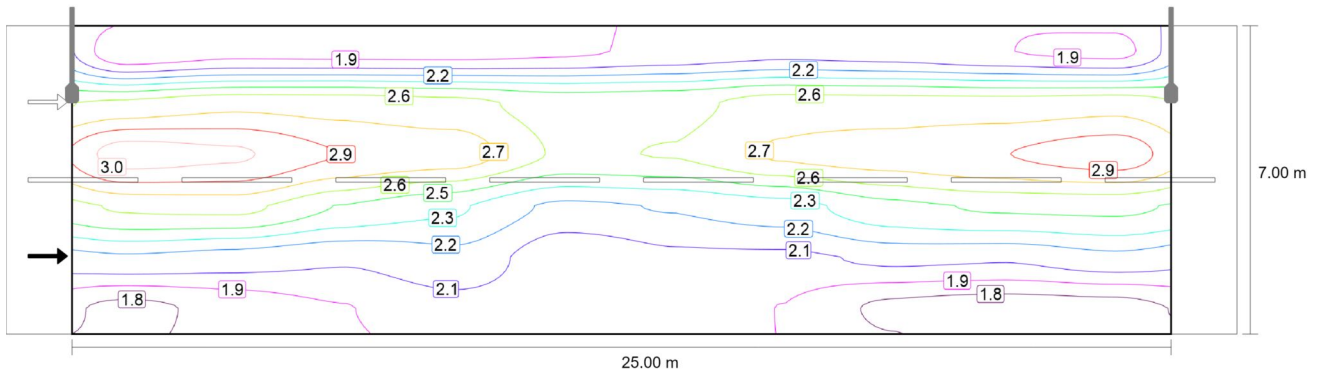
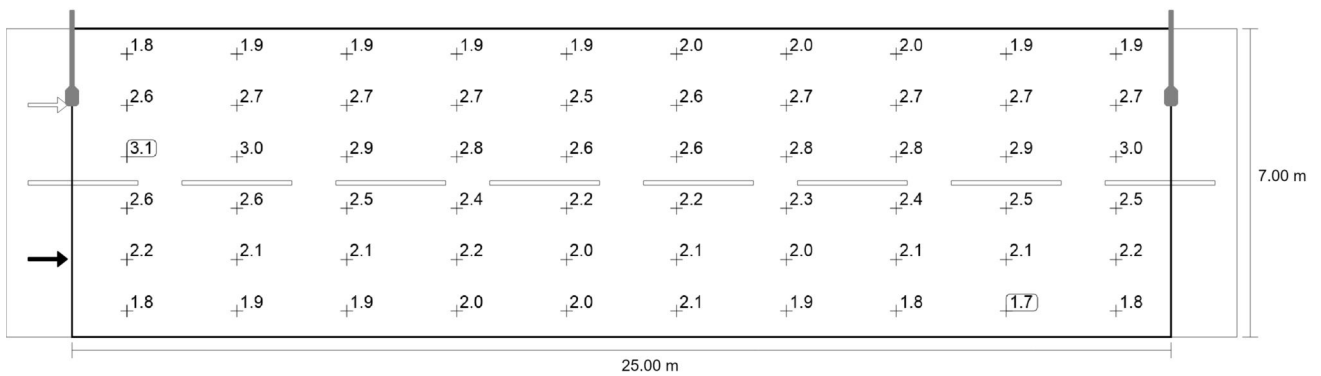
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	38.40	33.16	25.83	20.24	17.11	17.11	20.24	25.83	33.16	38.40
5.250	43.14	36.75	28.18	22.05	18.32	18.32	22.05	28.18	36.75	43.14
4.083	43.91	37.32	28.88	22.87	18.69	18.69	22.87	28.88	37.32	43.91
2.917	42.25	37.09	29.88	23.86	19.79	19.79	23.86	29.88	37.09	42.25
1.750	39.98	36.54	31.73	27.18	23.55	23.55	27.18	31.73	36.54	39.98
0.583	36.25	34.82	33.31	31.07	29.19	29.19	31.07	33.31	34.82	36.25

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	30.4 lx	17.1 lx	43.9 lx	0.56	0.39

Via Fermi

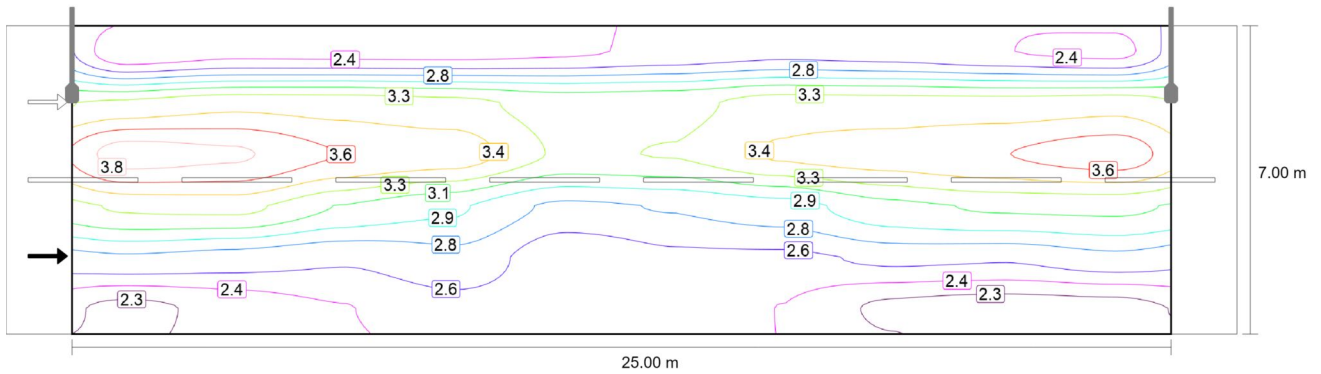
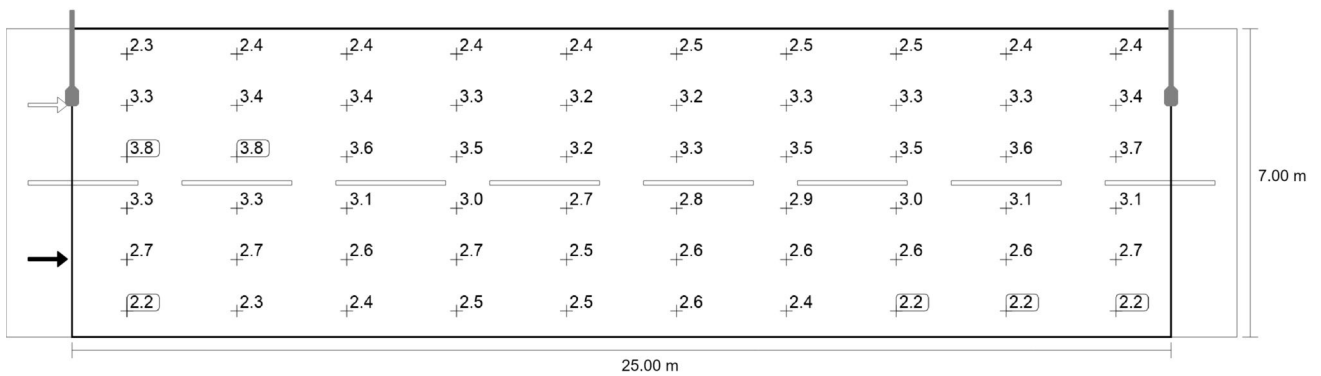
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	1.84	1.90	1.90	1.89	1.92	1.97	2.03	2.01	1.95	1.90
5.250	2.64	2.71	2.69	2.65	2.55	2.57	2.67	2.67	2.67	2.69
4.083	3.07	3.02	2.87	2.81	2.59	2.61	2.76	2.81	2.87	2.95
2.917	2.62	2.64	2.47	2.36	2.18	2.22	2.28	2.43	2.49	2.50
1.750	2.18	2.14	2.09	2.16	1.99	2.06	2.05	2.11	2.09	2.17
0.583	1.78	1.85	1.94	2.03	2.00	2.05	1.94	1.78	1.75	1.76

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.31 $\text{cd/m}^2$	1.75 $\text{cd/m}^2$	3.07 $\text{cd/m}^2$	0.76	0.57

Via Fermi

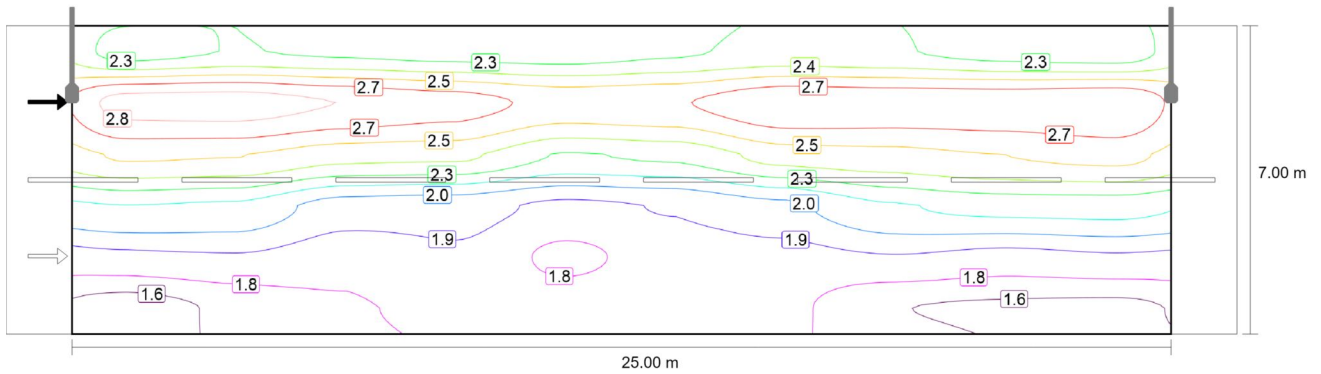
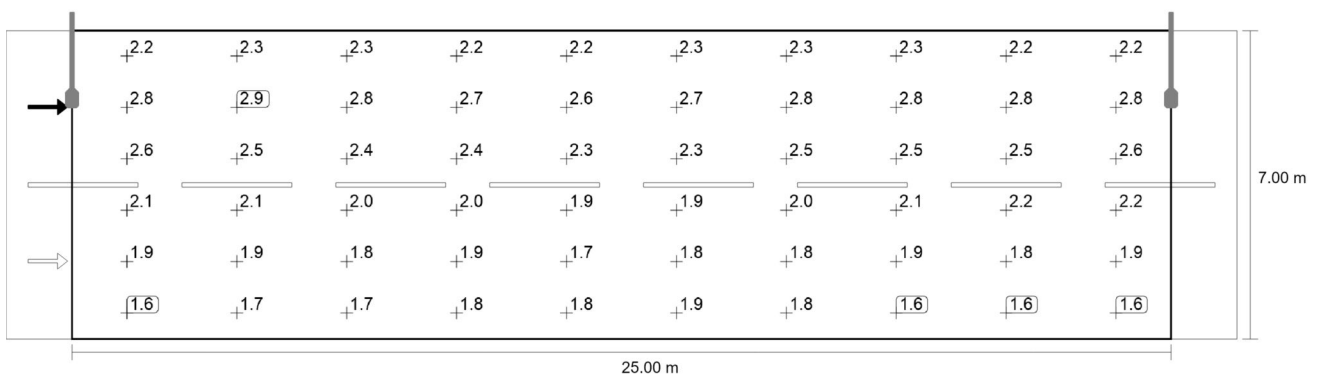
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	2.30	2.38	2.37	2.36	2.40	2.47	2.54	2.51	2.44	2.38
5.250	3.30	3.39	3.36	3.31	3.18	3.21	3.34	3.33	3.33	3.37
4.083	3.84	3.78	3.59	3.52	3.23	3.27	3.45	3.51	3.59	3.69
2.917	3.28	3.30	3.08	2.95	2.73	2.77	2.86	3.04	3.12	3.13
1.750	2.73	2.68	2.62	2.70	2.49	2.57	2.56	2.64	2.61	2.71
0.583	2.22	2.32	2.42	2.53	2.50	2.57	2.43	2.23	2.18	2.20

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.88 $\text{cd/m}^2$	2.18 $\text{cd/m}^2$	3.84 $\text{cd/m}^2$	0.76	0.57

Via Fermi

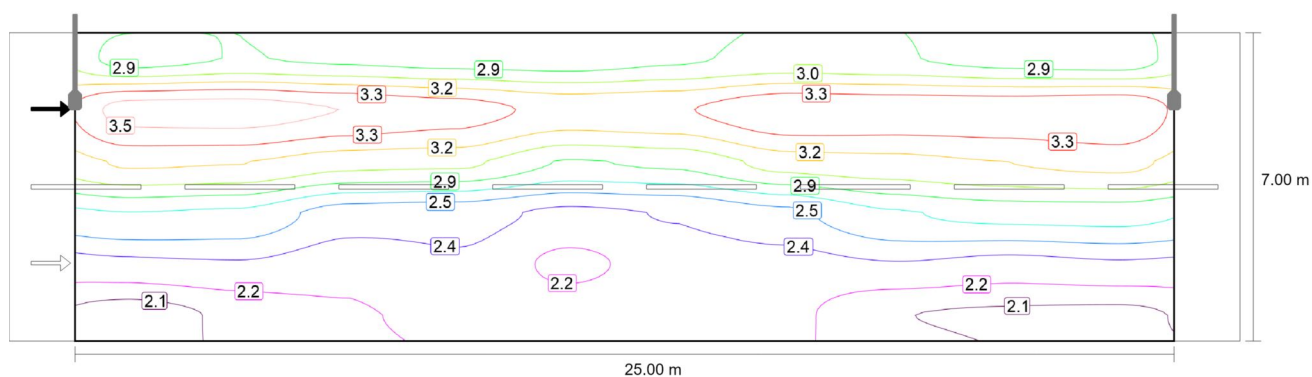
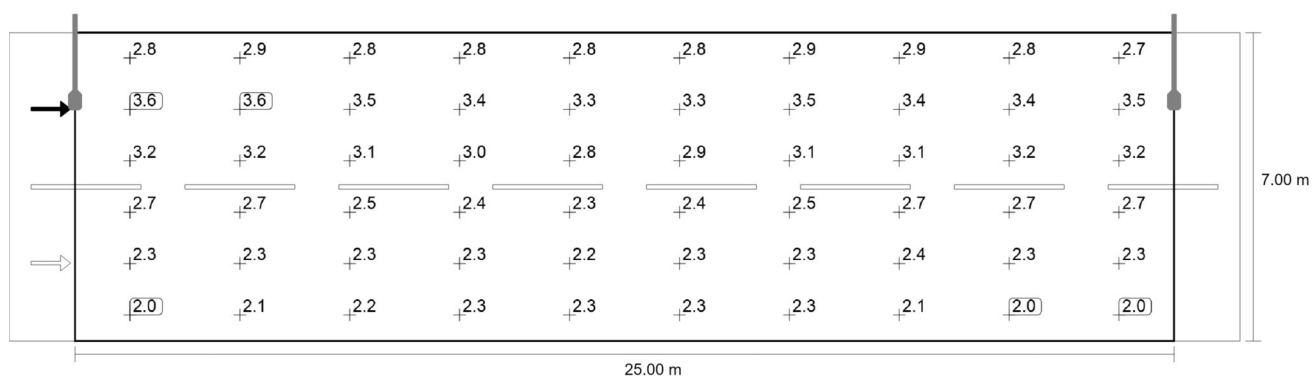
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	2.22	2.29	2.26	2.23	2.21	2.26	2.31	2.29	2.23	2.20
5.250	2.84	2.86	2.79	2.72	2.63	2.65	2.77	2.76	2.75	2.78
4.083	2.55	2.54	2.45	2.44	2.27	2.31	2.46	2.49	2.54	2.57
2.917	2.15	2.12	1.96	1.95	1.87	1.91	1.99	2.14	2.19	2.20
1.750	1.85	1.88	1.81	1.87	1.74	1.84	1.84	1.89	1.84	1.87
0.583	1.58	1.67	1.75	1.81	1.83	1.86	1.81	1.65	1.63	1.61

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.18 $\text{cd/m}^2$	1.58 $\text{cd/m}^2$	2.86 $\text{cd/m}^2$	0.72	0.55

Via Fermi

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	2.78	2.86	2.82	2.78	2.77	2.83	2.89	2.86	2.78	2.75
5.250	3.55	3.57	3.49	3.40	3.28	3.32	3.46	3.45	3.44	3.48
4.083	3.19	3.18	3.06	3.05	2.84	2.88	3.08	3.11	3.17	3.22
2.917	2.69	2.66	2.45	2.44	2.33	2.38	2.49	2.67	2.74	2.75
1.750	2.32	2.35	2.26	2.33	2.18	2.29	2.31	2.36	2.30	2.34
0.583	1.97	2.08	2.19	2.26	2.29	2.33	2.26	2.06	2.03	2.02

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

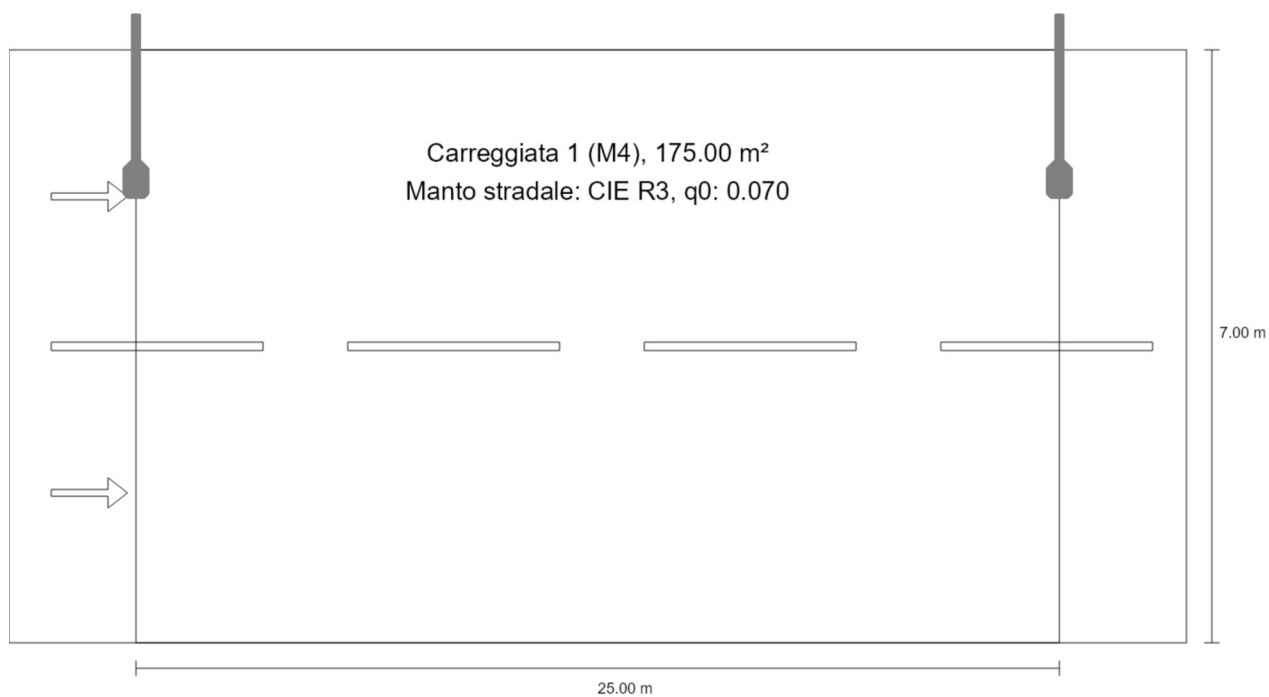
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.72 $\text{cd/m}^2$	1.97 $\text{cd/m}^2$	3.57 $\text{cd/m}^2$	0.72	0.55



Via Sabin

## **Descrizione**

Via Sabin

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Via Sabin

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

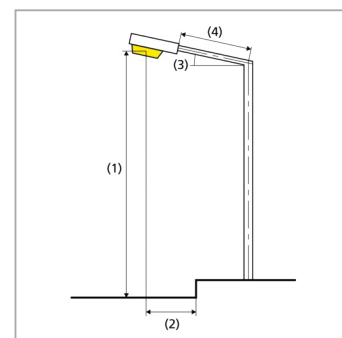
Produttore		P	83.0 W
Nome articolo	BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9850 lm
		$\Phi_{\text{Lampada}}$	11900 lm
Dotazione	1x	$\eta$	87.26 %

Via Sabin

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 83.0 W
Potenza / percorso	3320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 825 cd/klm ≥ 80°: 50.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.80



Via Sabin

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.18 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.50	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Sabin	D <sub>p</sub>	0.016 W/lx*m <sup>2</sup>	–
BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	1.9 kWh/m <sup>2</sup> anno	332.0 kWh/anno

Via Sabin

**Carreggiata 1 (M4)**

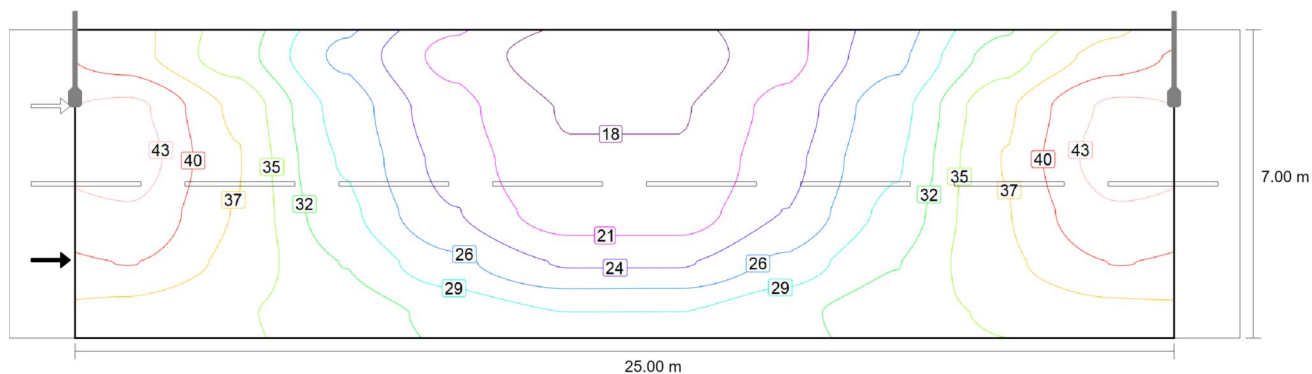
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.18 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub>	0.50	≥ 0.30	✓

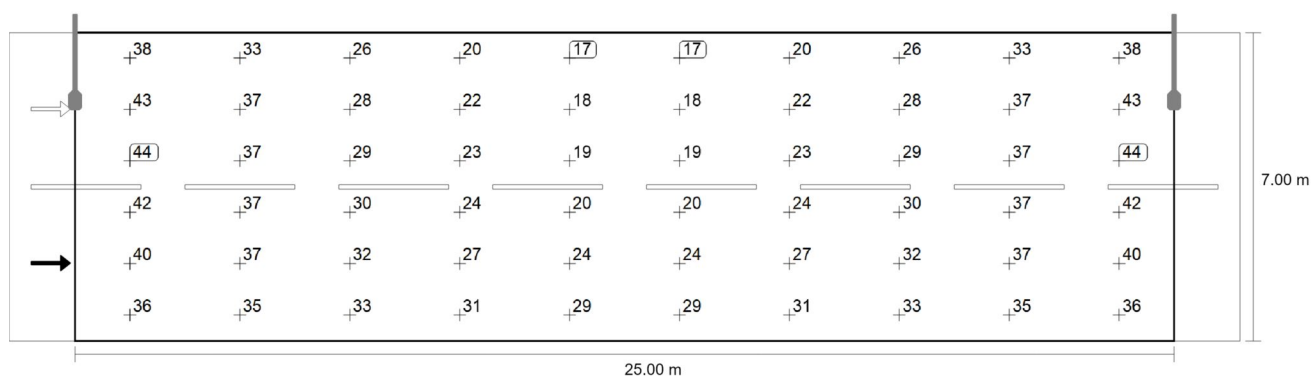
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.31 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.76	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.91	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.18 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.72	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.92	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

Via Sabin

**Carreggiata 1 (M4)**

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



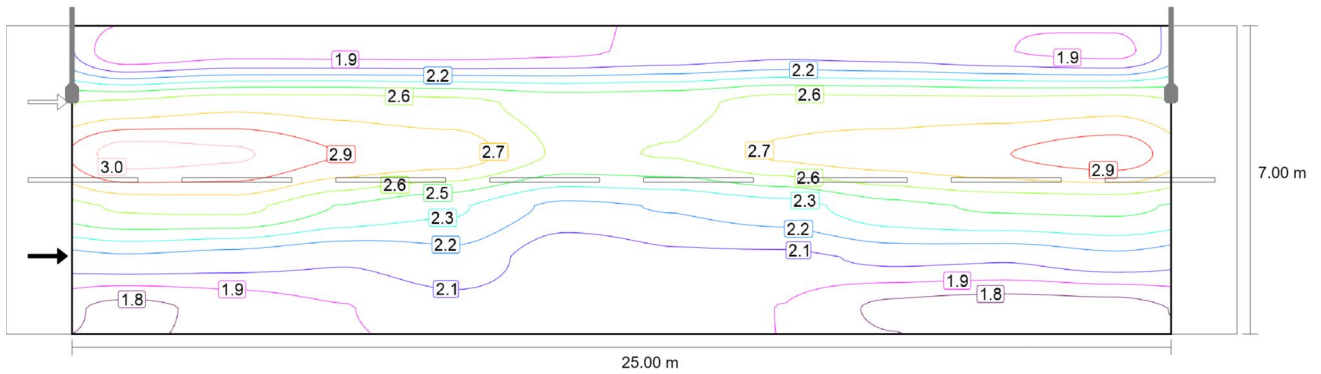
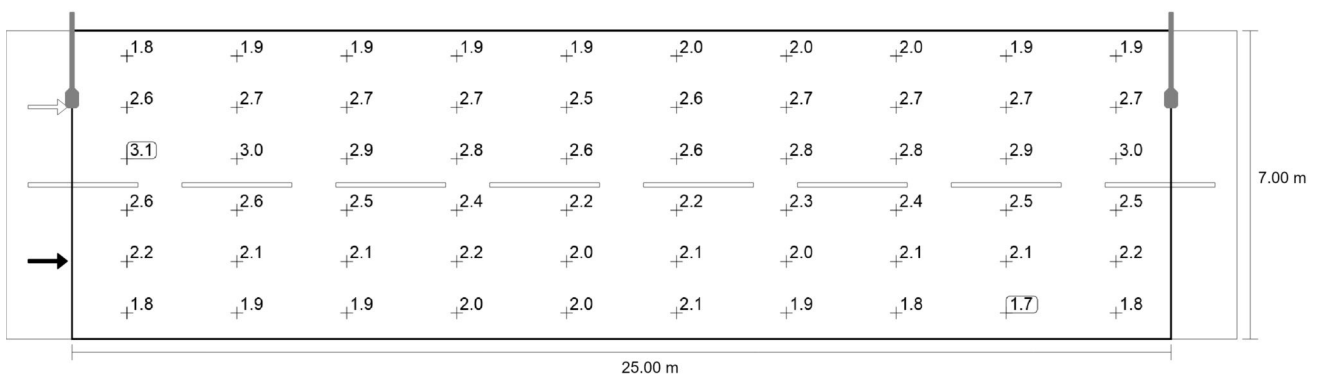
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	38.40	33.16	25.83	20.24	17.11	17.11	20.24	25.83	33.16	38.40
5.250	43.14	36.75	28.18	22.05	18.32	18.32	22.05	28.18	36.75	43.14
4.083	43.91	37.32	28.88	22.87	18.69	18.69	22.87	28.88	37.32	43.91
2.917	42.25	37.09	29.88	23.86	19.79	19.79	23.86	29.88	37.09	42.25
1.750	39.98	36.54	31.73	27.18	23.55	23.55	27.18	31.73	36.54	39.98
0.583	36.25	34.82	33.31	31.07	29.19	29.19	31.07	33.31	34.82	36.25

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	30.4 lx	17.1 lx	43.9 lx	0.56	0.39

Via Sabin

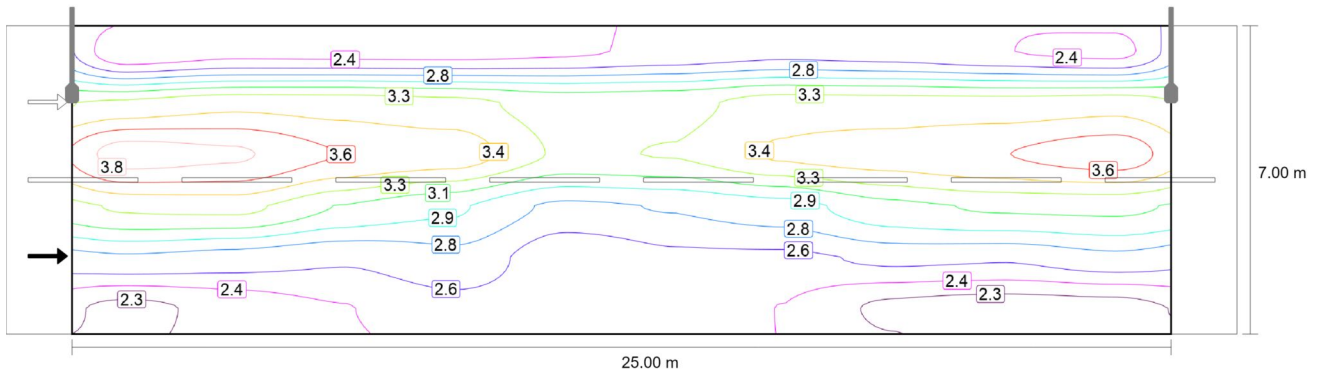
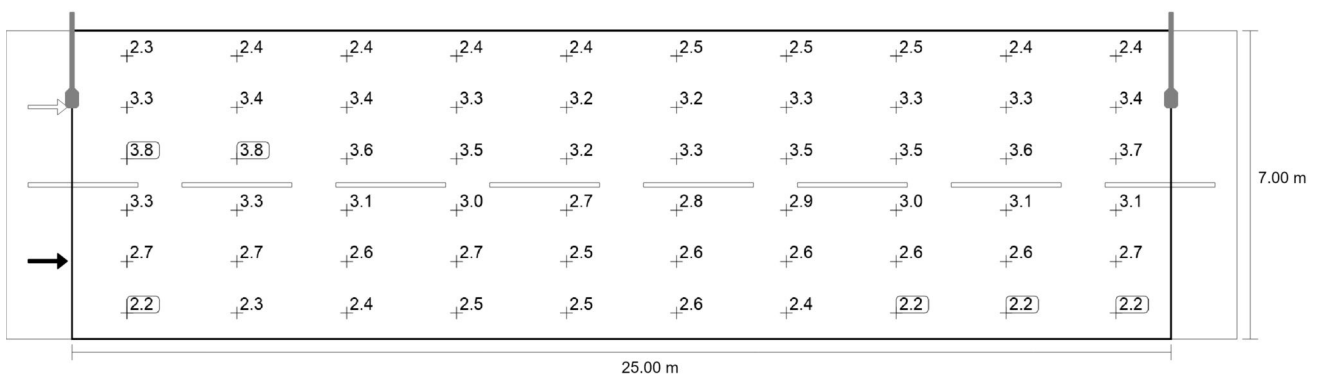
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	1.84	1.90	1.90	1.89	1.92	1.97	2.03	2.01	1.95	1.90
5.250	2.64	2.71	2.69	2.65	2.55	2.57	2.67	2.67	2.67	2.69
4.083	3.07	3.02	2.87	2.81	2.59	2.61	2.76	2.81	2.87	2.95
2.917	2.62	2.64	2.47	2.36	2.18	2.22	2.28	2.43	2.49	2.50
1.750	2.18	2.14	2.09	2.16	1.99	2.06	2.05	2.11	2.09	2.17
0.583	1.78	1.85	1.94	2.03	2.00	2.05	1.94	1.78	1.75	1.76

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.31 $\text{cd/m}^2$	1.75 $\text{cd/m}^2$	3.07 $\text{cd/m}^2$	0.76	0.57

Via Sabin

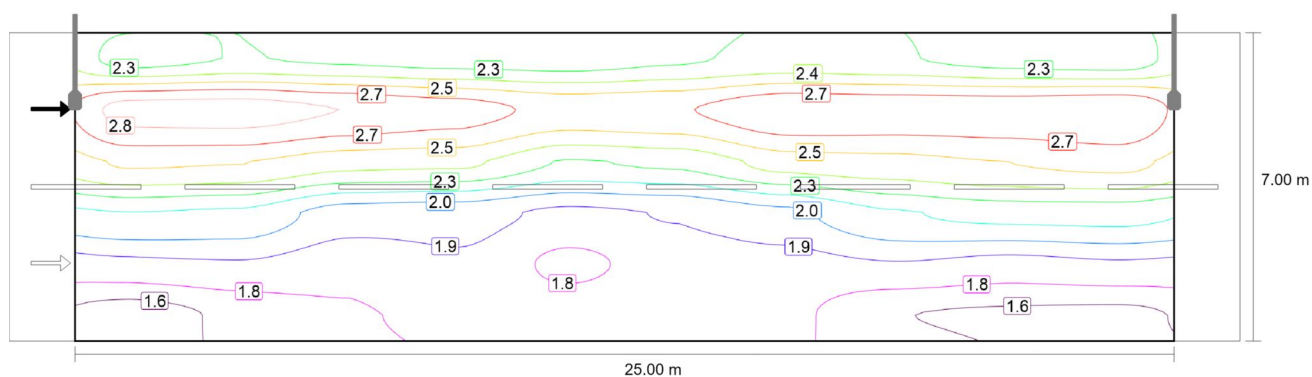
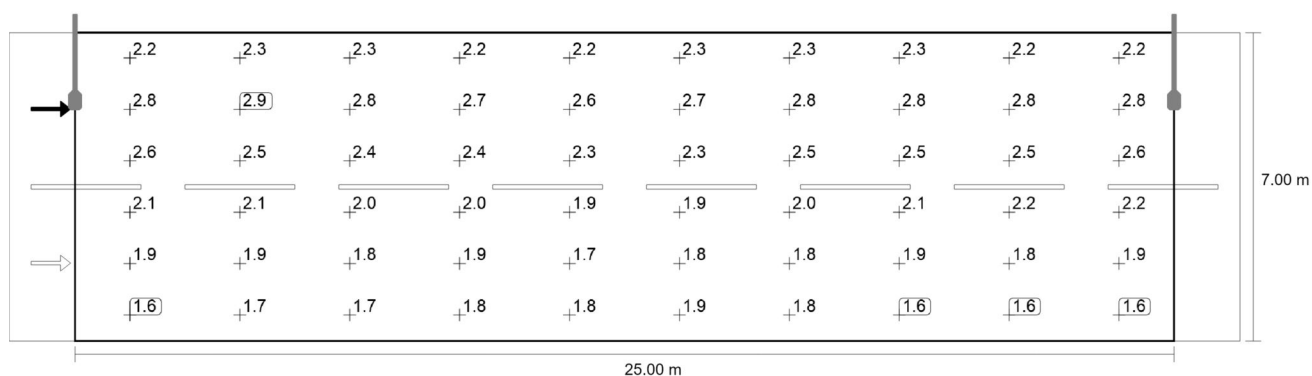
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	2.30	2.38	2.37	2.36	2.40	2.47	2.54	2.51	2.44	2.38
5.250	3.30	3.39	3.36	3.31	3.18	3.21	3.34	3.33	3.33	3.37
4.083	3.84	3.78	3.59	3.52	3.23	3.27	3.45	3.51	3.59	3.69
2.917	3.28	3.30	3.08	2.95	2.73	2.77	2.86	3.04	3.12	3.13
1.750	2.73	2.68	2.62	2.70	2.49	2.57	2.56	2.64	2.61	2.71
0.583	2.22	2.32	2.42	2.53	2.50	2.57	2.43	2.23	2.18	2.20

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.88 $\text{cd/m}^2$	2.18 $\text{cd/m}^2$	3.84 $\text{cd/m}^2$	0.76	0.57

Via Sabin

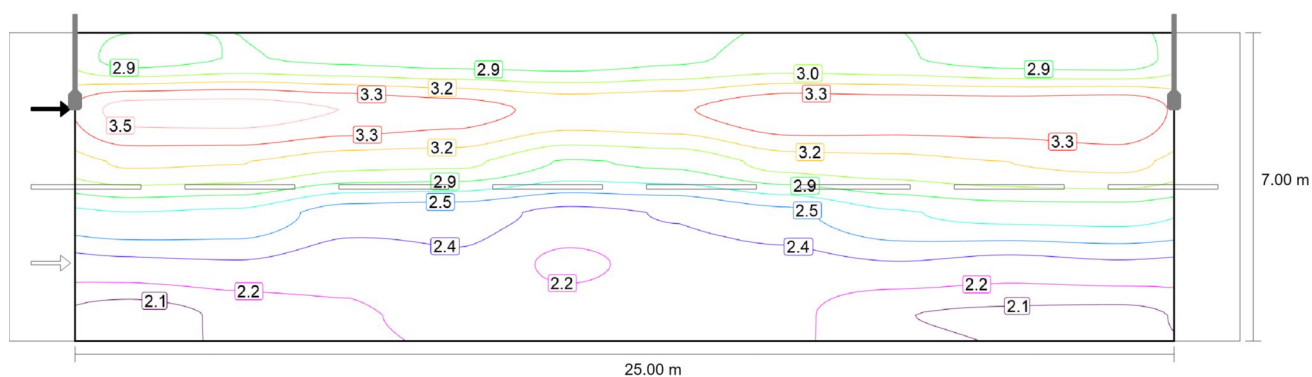
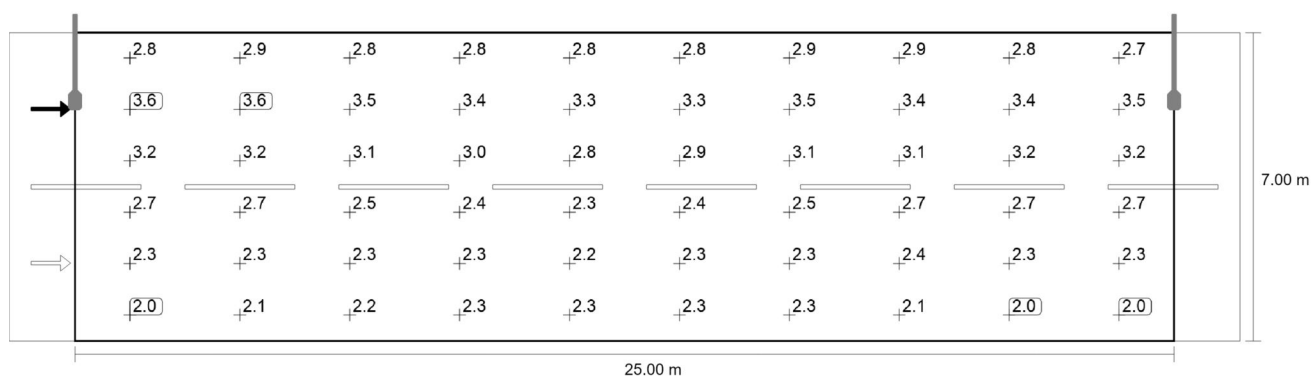
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	2.22	2.29	2.26	2.23	2.21	2.26	2.31	2.29	2.23	2.20
5.250	2.84	2.86	2.79	2.72	2.63	2.65	2.77	2.76	2.75	2.78
4.083	2.55	2.54	2.45	2.44	2.27	2.31	2.46	2.49	2.54	2.57
2.917	2.15	2.12	1.96	1.95	1.87	1.91	1.99	2.14	2.19	2.20
1.750	1.85	1.88	1.81	1.87	1.74	1.84	1.84	1.89	1.84	1.87
0.583	1.58	1.67	1.75	1.81	1.83	1.86	1.81	1.65	1.63	1.61

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.18 $\text{cd/m}^2$	1.58 $\text{cd/m}^2$	2.86 $\text{cd/m}^2$	0.72	0.55

Via Sabin

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
6.417	2.78	2.86	2.82	2.78	2.77	2.83	2.89	2.86	2.78	2.75
5.250	3.55	3.57	3.49	3.40	3.28	3.32	3.46	3.45	3.44	3.48
4.083	3.19	3.18	3.06	3.05	2.84	2.88	3.08	3.11	3.17	3.22
2.917	2.69	2.66	2.45	2.44	2.33	2.38	2.49	2.67	2.74	2.75
1.750	2.32	2.35	2.26	2.33	2.18	2.29	2.31	2.36	2.30	2.34
0.583	1.97	2.08	2.19	2.26	2.29	2.33	2.26	2.06	2.03	2.02

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

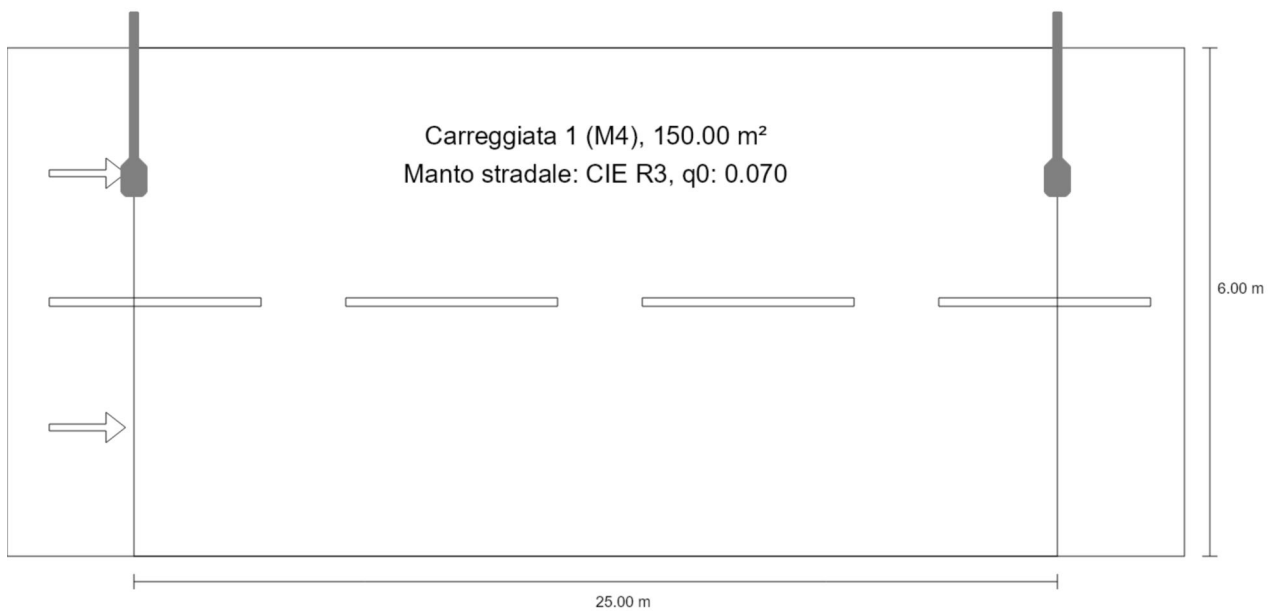
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.72 $\text{cd/m}^2$	1.97 $\text{cd/m}^2$	3.57 $\text{cd/m}^2$	0.72	0.55



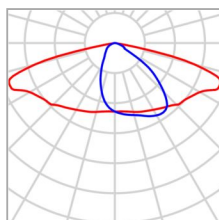
Via Salk

## **Descrizione**

Via Salk

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Via Salk

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

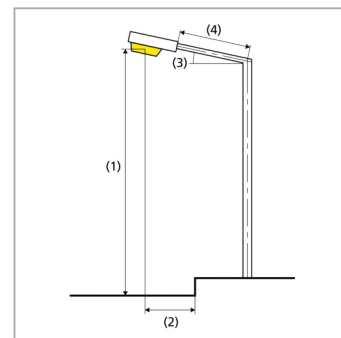
Produttore		P	83.0 W
Nome articolo	BGP293 T25 1	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9850 lm
	xLED139-4S/757	$\Phi_{\text{Lampada}}$	11900 lm
Dotazione		$\eta$	87.26 %

Via Salk

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 83.0 W
Potenza / percorso	3320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 825 cd/klm ≥ 80°: 50.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.80



Via Salk

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.25 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.77	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.55	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Salk	D <sub>p</sub>	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	–
BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	2.2 kWh/m <sup>2</sup> anno	332.0 kWh/anno

Via Salk

**Carreggiata 1 (M4)**

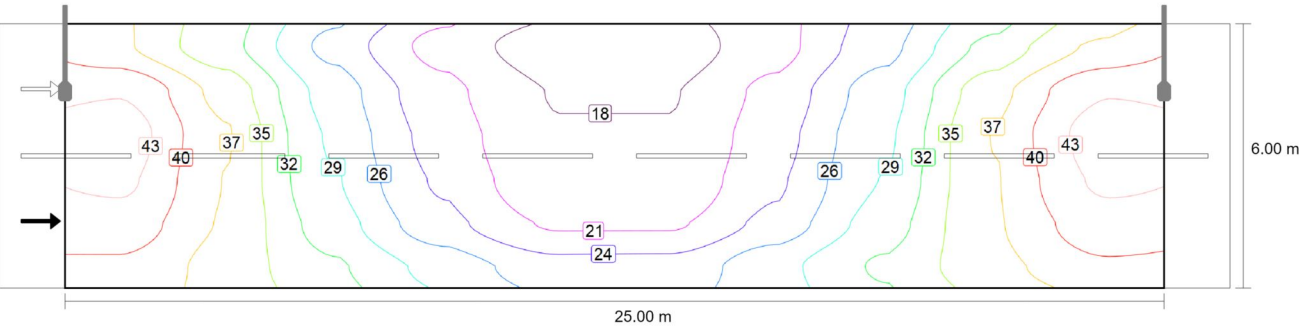
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.25 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.77	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub>	0.55	≥ 0.30	✓

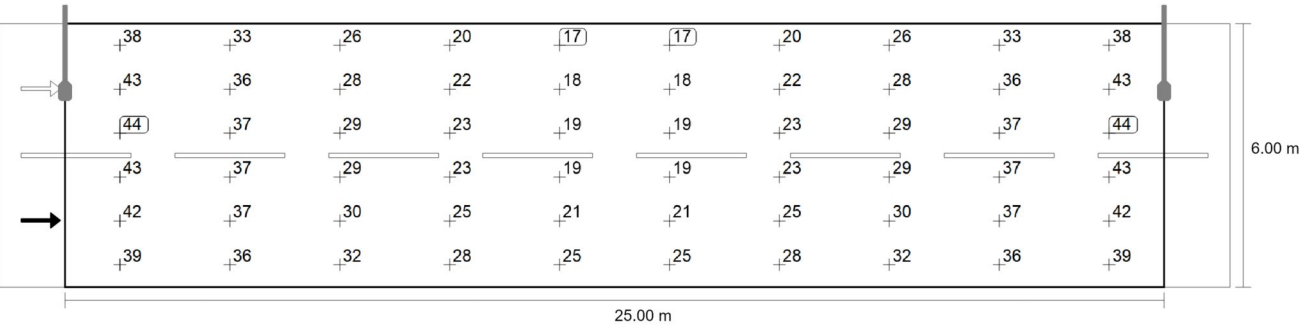
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.36 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.79	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.25 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.77	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.93	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

Via Salk  
Carreggiata 1 (M4)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



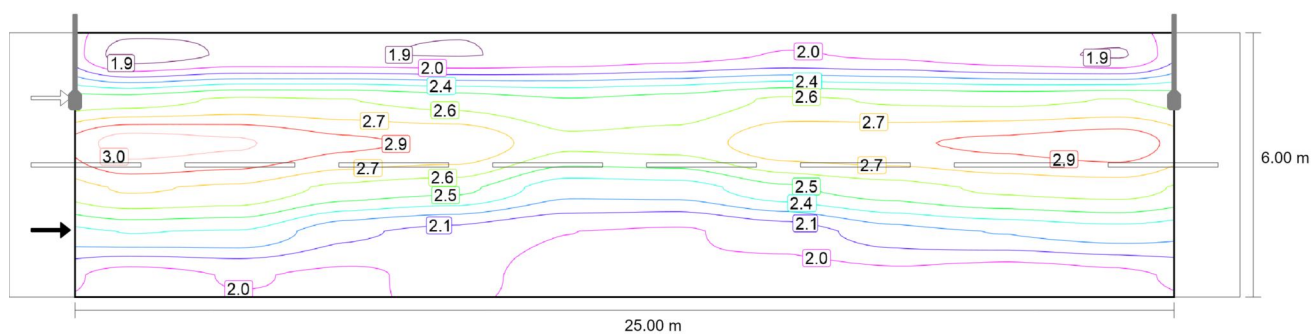
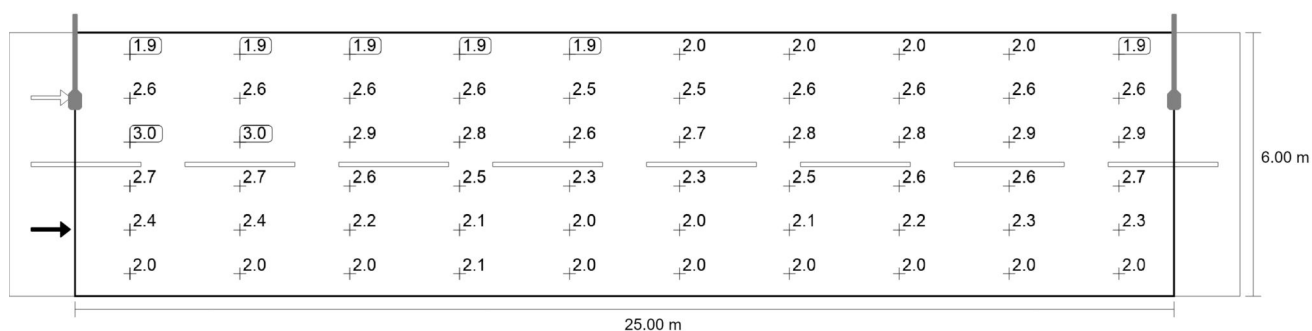
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	37.86	32.76	25.57	20.02	16.99	16.99	20.02	25.57	32.76	37.86
4.500	42.50	36.32	27.93	21.83	18.22	18.22	21.83	27.93	36.32	42.50
3.500	44.02	37.40	28.70	22.61	18.52	18.52	22.61	28.70	37.40	44.02
2.500	43.17	37.16	29.28	23.31	18.95	18.95	23.31	29.28	37.16	43.17
1.500	41.51	36.99	30.43	24.61	20.68	20.68	24.61	30.43	36.99	41.51
0.500	39.40	36.28	32.22	28.20	24.85	24.85	28.20	32.22	36.28	39.40

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	29.9 lx	17.0 lx	44.0 lx	0.57	0.39

Via Salk

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

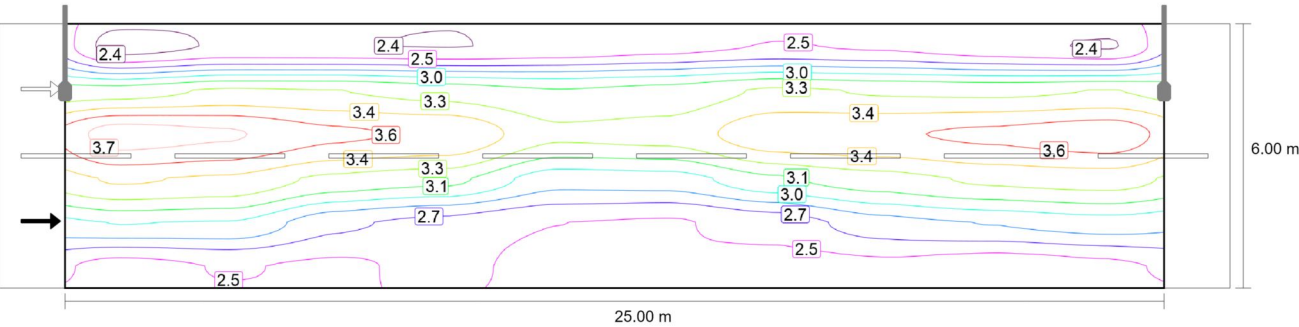
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	1.85	1.92	1.91	1.91	1.93	1.98	2.03	2.01	1.95	1.90
4.500	2.56	2.63	2.62	2.57	2.50	2.54	2.63	2.60	2.59	2.62
3.500	3.03	2.98	2.87	2.84	2.64	2.66	2.82	2.84	2.87	2.92
2.500	2.75	2.71	2.58	2.53	2.31	2.32	2.48	2.56	2.64	2.66
1.500	2.38	2.37	2.17	2.12	2.03	2.02	2.08	2.22	2.27	2.32
0.500	1.99	2.03	2.01	2.07	1.95	2.01	1.99	2.00	1.96	2.00

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

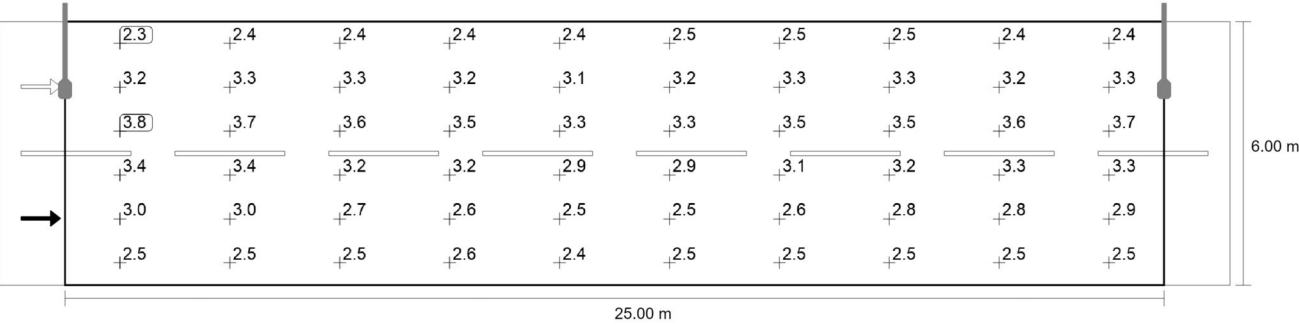
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.36 $\text{cd/m}^2$	1.85 $\text{cd/m}^2$	3.03 $\text{cd/m}^2$	0.79	0.61

Via Salk

Carreggiata 1 (M4)



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



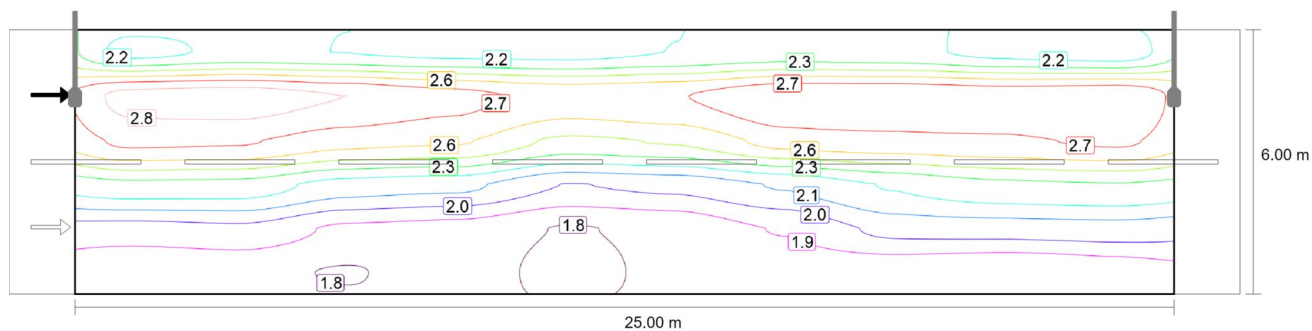
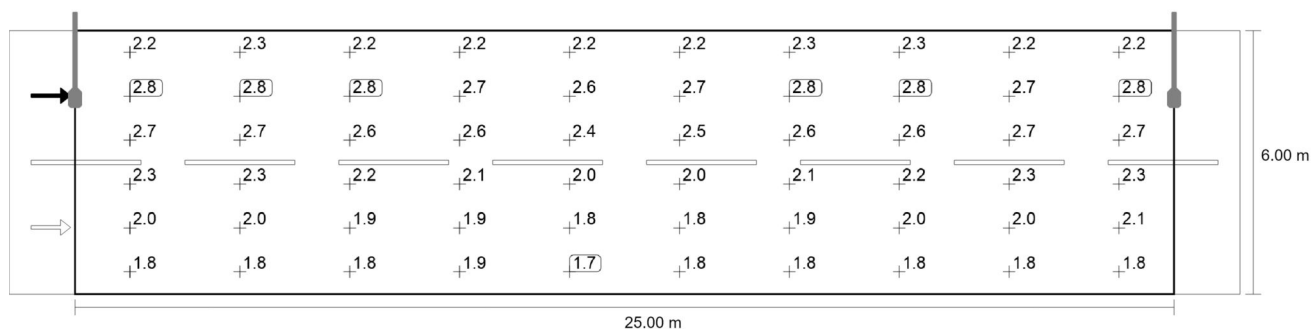
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	2.31	2.41	2.39	2.38	2.42	2.48	2.54	2.52	2.44	2.38
4.500	3.20	3.29	3.27	3.21	3.13	3.17	3.29	3.25	3.24	3.27
3.500	3.78	3.73	3.59	3.55	3.30	3.33	3.53	3.55	3.59	3.66
2.500	3.43	3.39	3.23	3.17	2.88	2.91	3.10	3.21	3.30	3.33
1.500	2.98	2.97	2.72	2.64	2.54	2.53	2.60	2.77	2.84	2.90
0.500	2.49	2.54	2.51	2.59	2.44	2.52	2.48	2.50	2.45	2.50

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	U <sub>o</sub> (g <sub>1</sub> )	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.94 cd/m²	2.31 cd/m²	3.78 cd/m²	0.79	0.61

Via Salk

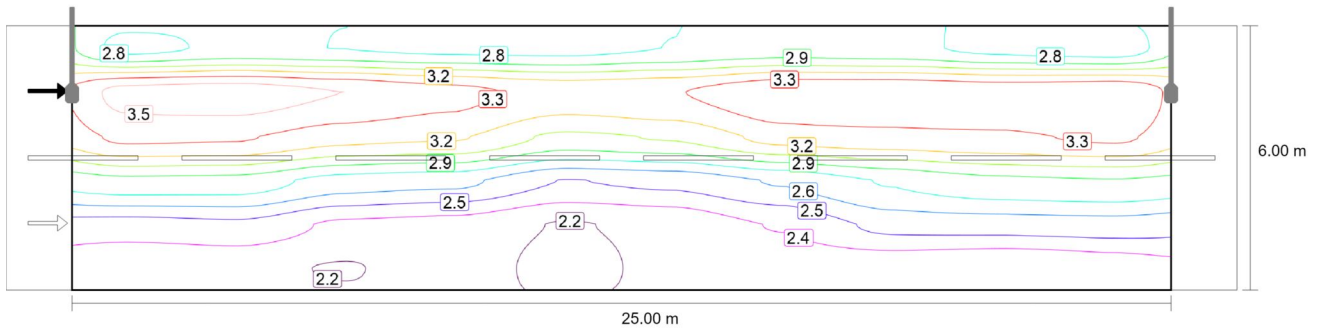
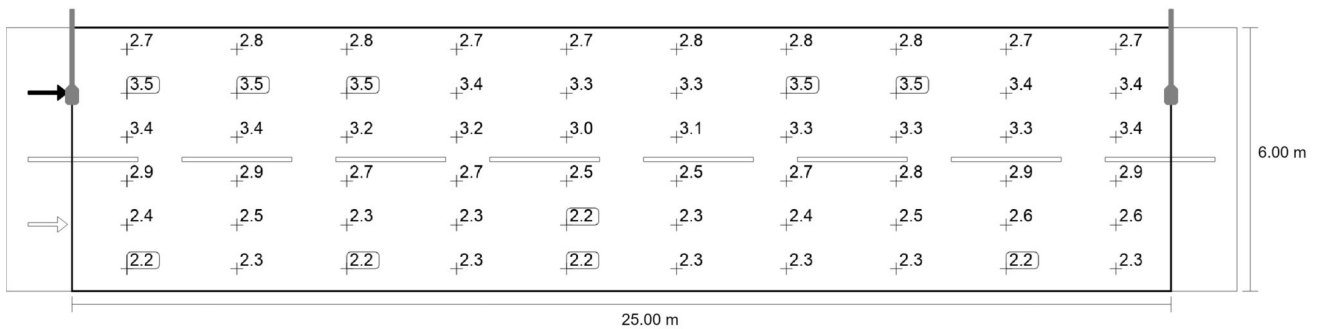
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	2.19	2.25	2.22	2.19	2.19	2.23	2.27	2.26	2.19	2.16
4.500	2.81	2.83	2.78	2.70	2.63	2.66	2.76	2.76	2.74	2.76
3.500	2.69	2.68	2.59	2.57	2.42	2.46	2.60	2.63	2.65	2.69
2.500	2.30	2.29	2.17	2.15	2.00	2.04	2.13	2.24	2.31	2.33
1.500	1.96	1.98	1.87	1.87	1.78	1.83	1.90	2.04	2.05	2.06
0.500	1.79	1.80	1.78	1.86	1.73	1.84	1.82	1.82	1.79	1.82

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.25 $\text{cd/m}^2$	1.73 $\text{cd/m}^2$	2.83 $\text{cd/m}^2$	0.77	0.61

Via Salk

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
5.500	2.73	2.82	2.78	2.74	2.73	2.79	2.84	2.82	2.74	2.69
4.500	3.52	3.54	3.47	3.38	3.29	3.33	3.45	3.45	3.42	3.45
3.500	3.37	3.35	3.24	3.21	3.03	3.07	3.25	3.29	3.31	3.36
2.500	2.88	2.87	2.72	2.68	2.50	2.54	2.66	2.80	2.88	2.91
1.500	2.45	2.47	2.34	2.33	2.22	2.28	2.38	2.55	2.56	2.58
0.500	2.24	2.26	2.22	2.32	2.16	2.29	2.28	2.27	2.23	2.28

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

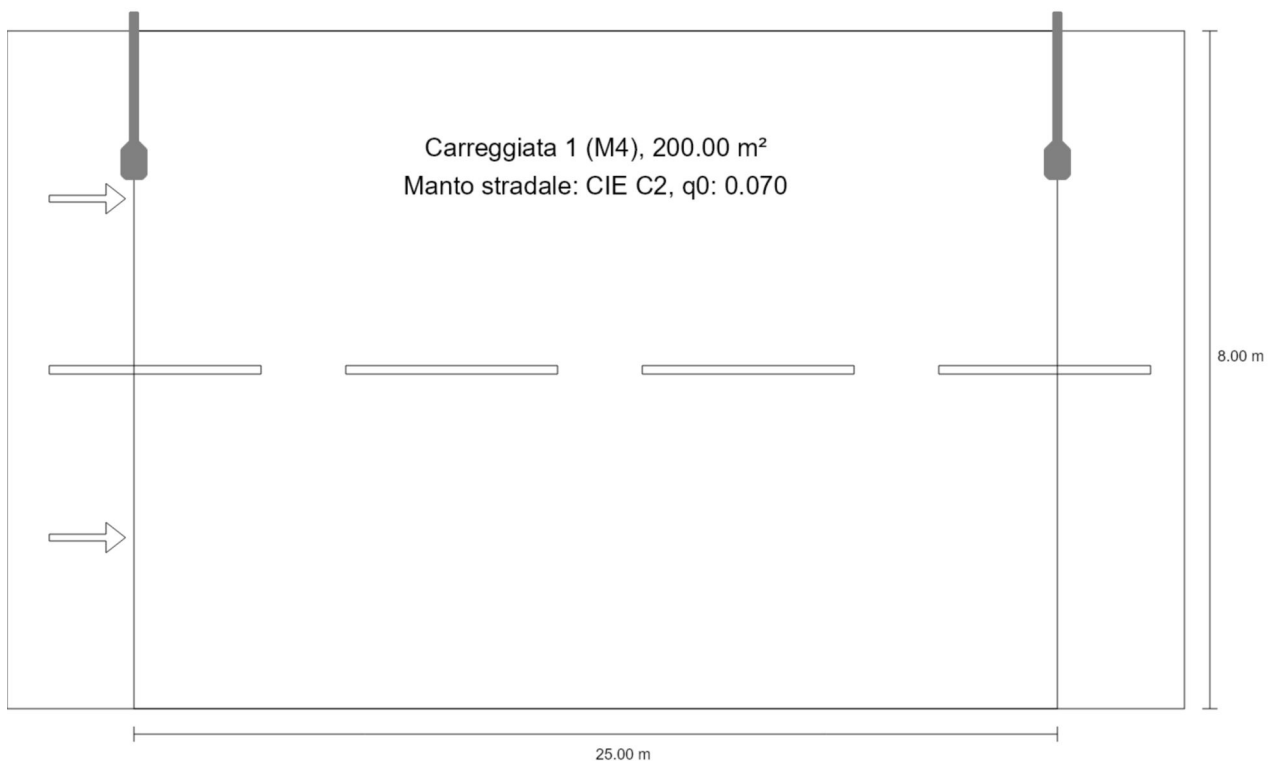
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.81 $\text{cd/m}^2$	2.16 $\text{cd/m}^2$	3.54 $\text{cd/m}^2$	0.77	0.61



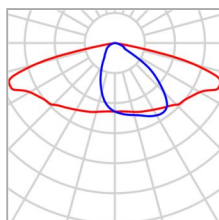
Viale dei Pini

## **Descrizione**

Viale dei Pini

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Viale dei Pini

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

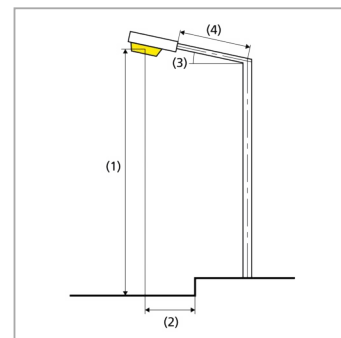
Produttore		P	83.0 W
Nome articolo	BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9850 lm
		$\Phi_{\text{Lampada}}$	11900 lm
Dotazione	1x	$\eta$	87.26 %

Viale dei Pini

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.300 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 83.0 W
Potenza / percorso	3320.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 825 cd/klm ≥ 80°: 50.5 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.80



Viale dei Pini

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.17 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.46	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Viale dei Pini	D <sub>p</sub>	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	–
BGP293 T25 1 xLED139-4S/757 DM12 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	1.7 kWh/m <sup>2</sup> anno	332.0 kWh/anno

Viale dei Pini

**Carreggiata 1 (M4)**

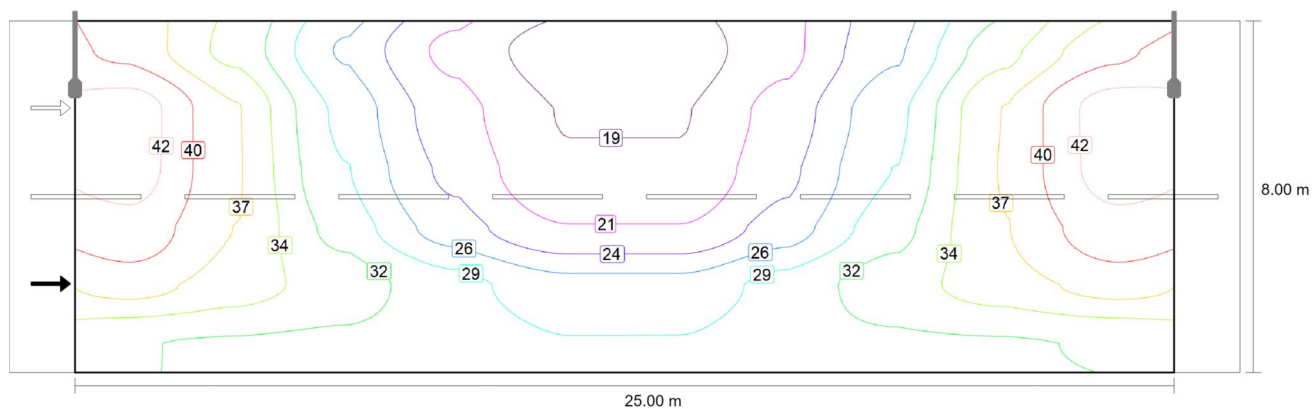
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.17 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub>	0.46	≥ 0.30	✓

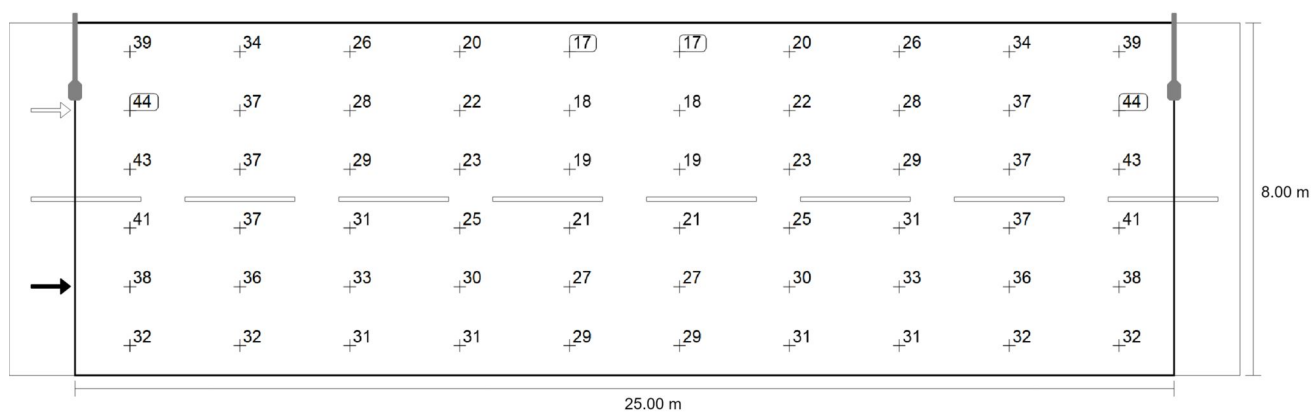
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 2.000 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.29 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.67	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.95	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.000 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.17 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

Viale dei Pini

**Carreggiata 1 (M4)**

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



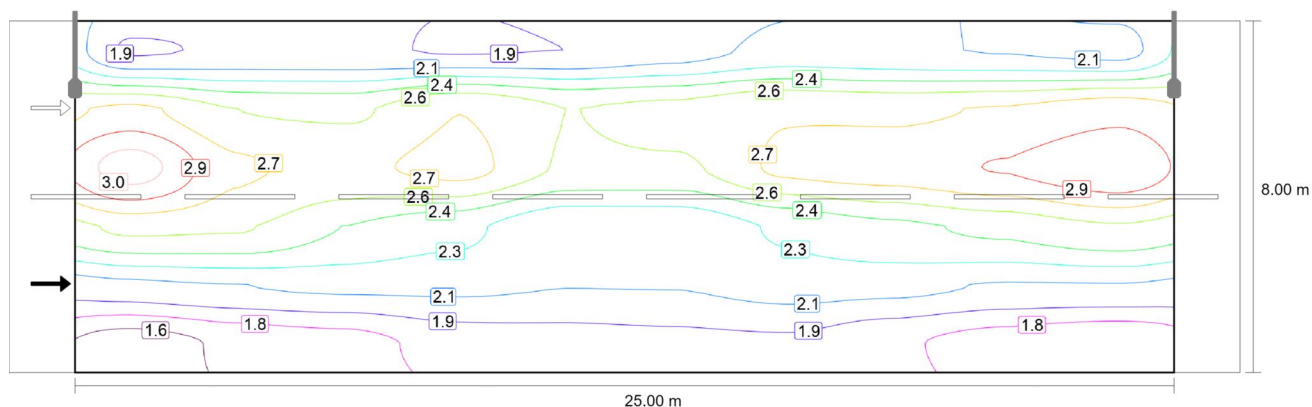
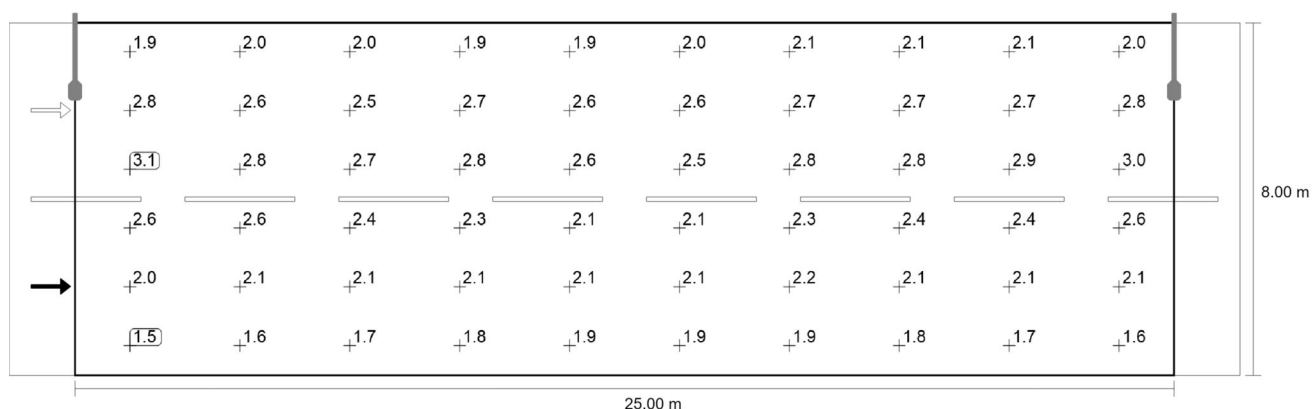
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	38.92	33.54	26.09	20.45	17.22	17.22	20.45	26.09	33.54	38.92
6.000	43.55	37.06	28.39	22.25	18.40	18.40	22.25	28.39	37.06	43.55
4.667	43.43	37.16	29.12	23.18	18.87	18.87	23.18	29.12	37.16	43.43
3.333	41.18	36.92	30.66	25.04	21.28	21.28	25.04	30.66	36.92	41.18
2.000	37.92	35.65	33.07	30.04	27.37	27.37	30.04	33.07	35.65	37.92
0.667	31.84	31.53	31.28	30.68	29.26	29.26	30.68	31.28	31.53	31.84

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	30.4 lx	17.2 lx	43.5 lx	0.57	0.40

Viale dei Pini

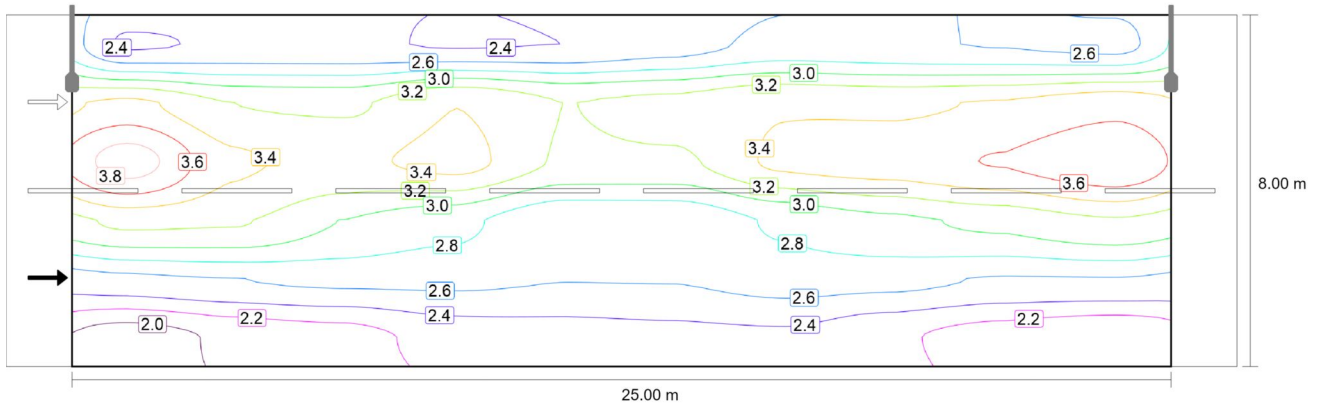
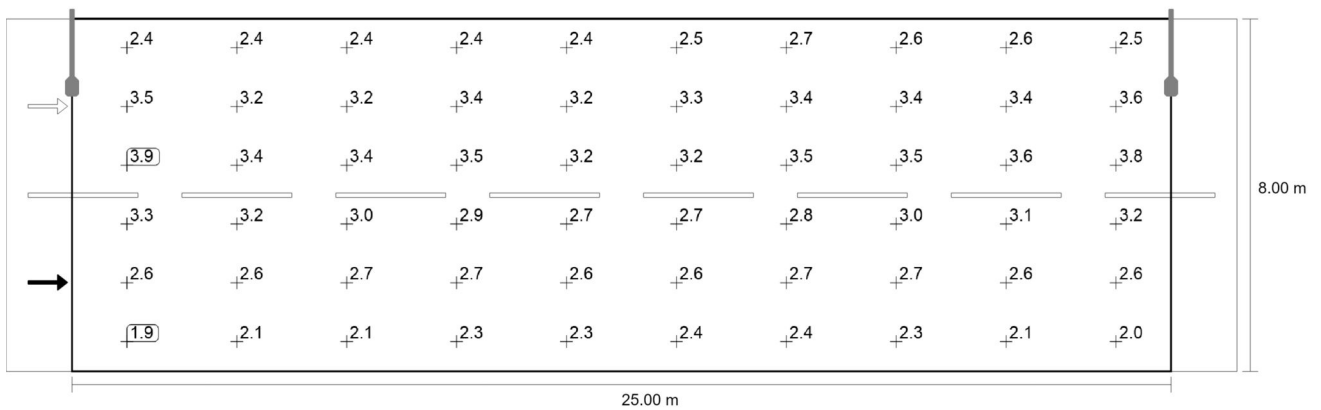
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	1.91	1.96	1.96	1.92	1.94	2.02	2.15	2.12	2.09	2.04
6.000	2.77	2.57	2.55	2.73	2.57	2.61	2.72	2.71	2.75	2.84
4.667	3.13	2.76	2.70	2.79	2.55	2.54	2.77	2.82	2.90	3.04
3.333	2.60	2.59	2.41	2.30	2.13	2.14	2.28	2.37	2.45	2.55
2.000	2.04	2.09	2.13	2.12	2.10	2.10	2.15	2.14	2.08	2.08
0.667	1.54	1.64	1.71	1.83	1.86	1.89	1.91	1.80	1.70	1.63

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.29 $\text{cd/m}^2$	1.54 $\text{cd/m}^2$	3.13 $\text{cd/m}^2$	0.67	0.49

Viale dei Pini

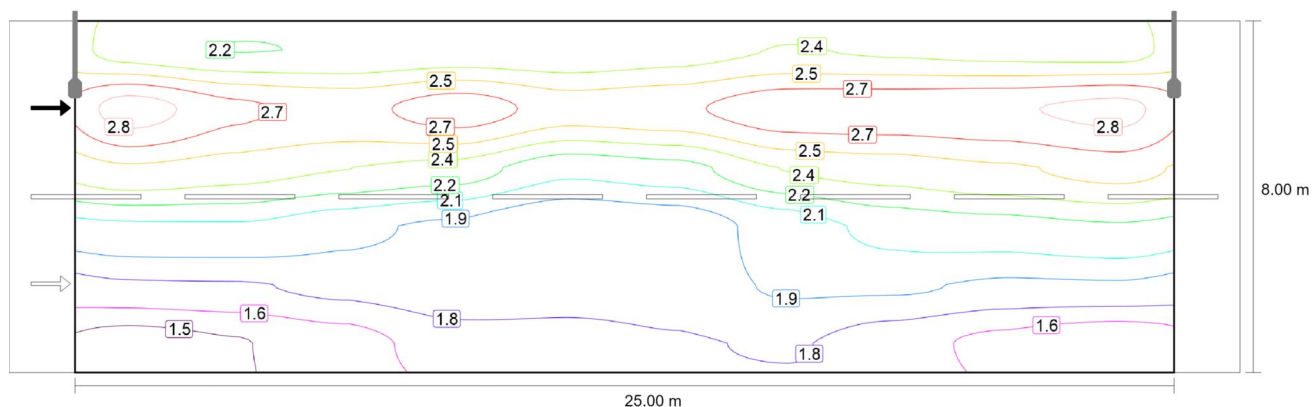
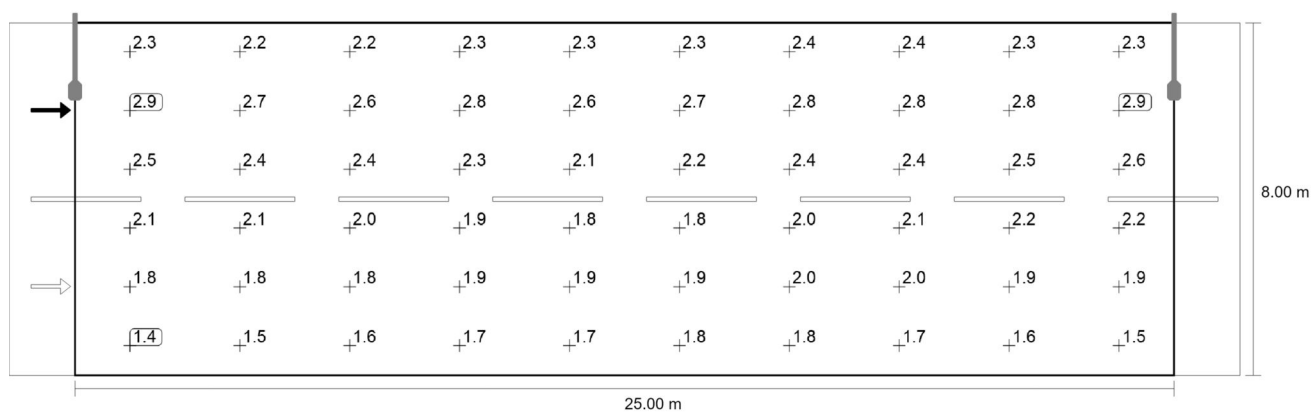
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	2.39	2.45	2.45	2.40	2.42	2.52	2.68	2.64	2.61	2.54
6.000	3.47	3.21	3.18	3.41	3.21	3.26	3.40	3.38	3.43	3.55
4.667	3.91	3.45	3.37	3.48	3.19	3.18	3.46	3.52	3.63	3.80
3.333	3.25	3.23	3.01	2.87	2.67	2.68	2.84	2.97	3.06	3.19
2.000	2.55	2.61	2.66	2.66	2.62	2.62	2.69	2.68	2.60	2.61
0.667	1.92	2.06	2.14	2.29	2.33	2.36	2.38	2.25	2.13	2.04

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.86 $\text{cd/m}^2$	1.92 $\text{cd/m}^2$	3.91 $\text{cd/m}^2$	0.67	0.49

Viale dei Pini

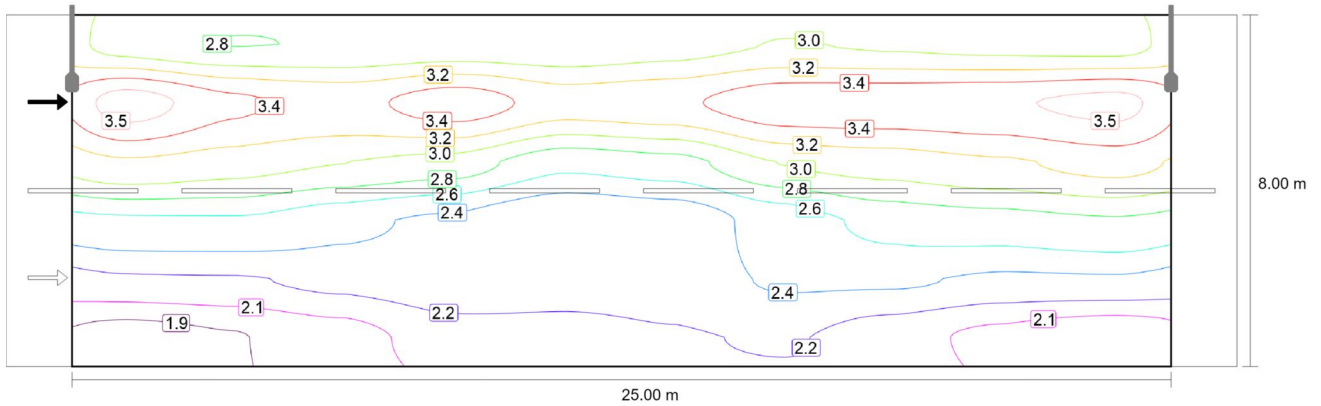
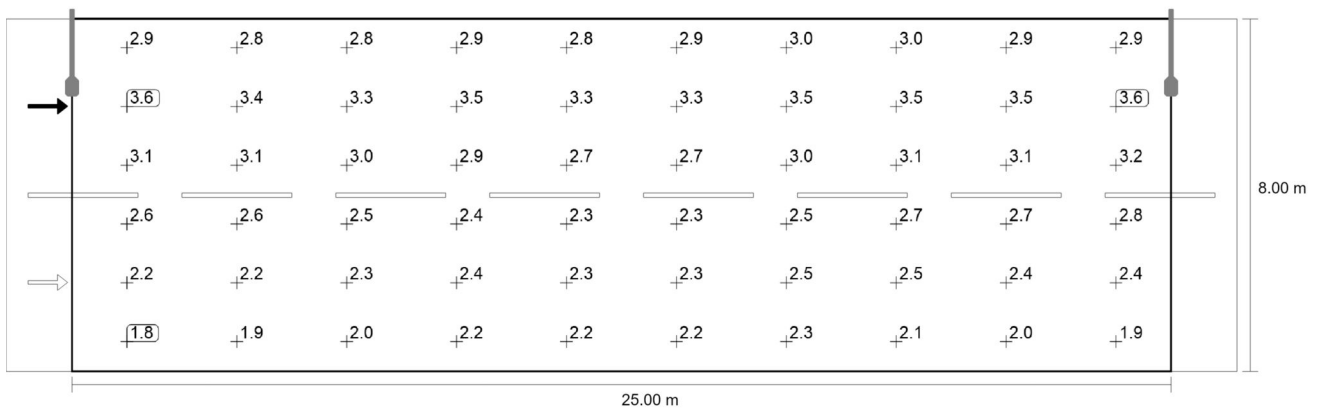
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	2.32	2.24	2.25	2.28	2.27	2.32	2.39	2.37	2.34	2.32
6.000	2.91	2.72	2.64	2.77	2.61	2.66	2.79	2.79	2.82	2.88
4.667	2.51	2.45	2.39	2.32	2.13	2.18	2.39	2.45	2.51	2.59
3.333	2.06	2.07	1.98	1.92	1.80	1.85	2.01	2.13	2.17	2.22
2.000	1.77	1.78	1.84	1.88	1.87	1.87	1.96	1.97	1.91	1.92
0.667	1.42	1.49	1.58	1.72	1.74	1.78	1.81	1.71	1.61	1.52

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.17 $\text{cd/m}^2$	1.42 $\text{cd/m}^2$	2.91 $\text{cd/m}^2$	0.66	0.49

Viale dei Pini

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.333	2.90	2.79	2.81	2.85	2.84	2.90	2.99	2.96	2.92	2.90
6.000	3.63	3.39	3.30	3.46	3.27	3.32	3.48	3.49	3.52	3.60
4.667	3.14	3.06	2.99	2.90	2.66	2.73	2.99	3.06	3.14	3.24
3.333	2.57	2.58	2.47	2.40	2.25	2.31	2.51	2.67	2.71	2.77
2.000	2.21	2.22	2.30	2.36	2.33	2.34	2.45	2.46	2.38	2.40
0.667	1.78	1.86	1.97	2.15	2.17	2.22	2.26	2.14	2.01	1.90

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$U_o (g_1)$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.71 $\text{cd/m}^2$	1.78 $\text{cd/m}^2$	3.63 $\text{cd/m}^2$	0.66	0.49

## Glossario

### A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

### C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]  bianco caldo (bc) &lt; 3.300 K  bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K  bianco luce diurna (bld) &gt; 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

## Glossario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata <math>\Phi</math> [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).</p>
Eta ( $\eta$ )	<p>(ingl. light output ratio)</p> <p>Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.</p> <p>Unità: %</p>
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)</p> <p>Unità: %</p>
Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen</p> <p>Abbreviazione: lm</p> <p>Simbolo usato nelle formule: <math>\Phi</math></p>

## Glossario

### G

$g_1$	Spesso anche $U_o$ (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
$g_2$	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E_{max}$ ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

### I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ( $lm/m^2 = lx$ ). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.  Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_h$ .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_v$ .

## Glossario

Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
<hr/>	
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
Luminanza	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m<sup>2</sup> Simbolo usato nelle formule: L</p>

## Glossario

### M

#### MF

(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005

Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose.

Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula  $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .

### O

#### Osservatore UGR

Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).

### P

#### P

(ingl. power)

Assorbimento elettrico

Unità: watt

Abbreviazione: W

### R

#### $R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)

Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.

Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore  $R_{(UG)}$  dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la  $R_{(UG)}$  massima ammissibile - valori  $R_{(UGL)}$  per vari luoghi di lavoro interni.

#### RMF

(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005

Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).

## Glossario

### S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

### U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

### V

Valutazione energetica	<p>Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.</p> <p>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.</p> <p>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.</p>
------------------------	---

## Glossario

### Z

**Zona di sfondo**

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

**Zona margine**

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.