

**DIREZIONE OPERE PUBBLICHE**

<b>Città Metropolitana di TORINO</b>		<b>COMUNE DI PINO TORINESE</b>	
LIVELLO PROGETTUALE		<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>	
CUP <b>F21B08000270002</b>	TITOLO INTERVENTO <b>ADEGUAMENTO FUNZIONALE TRATTO PINO TORINESE (GALLERIA) - CONFINE PROVINCIALE - II LOTTO</b>		
CODICE OPERA <b>020TO09</b>			
Elaborato n. <b>08</b>	TITOLO ELABORATO <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>		
DATA <b>OTTOBRE 2021</b>	SCALA <b>--</b>	AREA PROGETTUALE <b>IMPIANTI ELETTRICI</b>	
FORMATO ELABORATO	CODICE GENERALE ELABORATO <b>020TO09 0 0 E IE 00 CZ 008 0</b>		
NOME FILE			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
00	Ottobre 2021	Prima redazione Progetto Esecutivo	
RTP PROGETTAZIONE	TIMBRI - FIRME Responsabile del progetto: Dott. Ing. Gianluca Noascono Responsabile dell'elaborato: Dott. Ing. Gianluca Odetto		
RTI ESECUZIONE	TIMBRI - FIRME Direttore Tecnico: .....		
ORGANISMO DI CONTROLLO	S.C.R. PIEMONTE S.P.A.		
Responsabile di Commessa: .....	Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. Michele Niviera		

## **INDICE**

1. PREMESSA .....	1
2. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	1
3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	6
4. VALIDAZIONE DEL SOFTWARE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO .....	7
ALLEGATO A – CALCOLO ILLUMINOTECNICO .....	8

## **1. PREMESSA**

Lo scopo della presente relazione è quello di illustrare i criteri ed i metodi utilizzati per l'adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio di Via Traforo e di Via Folis situate nel Comune di Pino Torinese (TO), a seguito dei lavori per la realizzazione di una rotatoria di tipo compatto su Via Traforo (ai sensi del D.M. 19 aprile 2006, avendo un diametro di 25 metri) e di una rotatoria di tipo mini rotatoria su Via Folis (ai sensi del D.M. 19 aprile 2006 avendo un diametro di 22 metri). Sono inoltre previsti un collegamento stradale tra le due rotatorie, la realizzazione di marciapiedi, di un piccolo parcheggio a servizio del parco giochi esistente e la sistemazione delle aree adiacenti alla nuova viabilità e delle aree di viabilità esistente dismessa.

Per entrambe le vie, l'intervento consiste:

- per l'illuminazione dei rami d'accesso alla rotatoria, nella sostituzione di alcuni apparecchi d'illuminazione a vapori di sodio esistenti con nuovi apparecchi di tipo a LED su pali esistenti/recuperati;
- per l'illuminazione della rotatoria, nell'installazione di apparecchi d'illuminazione di tipo a LED su pali di nuova fornitura.

Il parcheggio a servizio del parco giochi esistente sarà anch'esso illuminato mediante l'installazione di un apparecchio di tipo a LED su di un palo recuperato.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico "Tavola 13 – Planimetria illuminazione".

Il risultato dell'intervento si traduce con la rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e al contempo con l'ottenimento di un risparmio energetico, esprimibile in termini di kWh annui risparmiati, rispetto alla condizione precedente dell'impianto.

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

L'illuminazione stradale è soggetta alla norma UNI 11248:2016 - "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche" e alla norma UNI EN 13201-2:2016 - "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali".

La norma UNI 11248:2016 individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada ed in particolare:

- indica come classificare una zona esterna destinata al traffico, ai fini della determinazione della categoria illuminotecnica che le compete;
- fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche che competono alla zona classificata;

- identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale.

La norma descrive e prescrive una metodologia progettuale secondo la quale pervenire, a partire da dati associati al tipo di strada, dati che rappresentano i valori di ingresso per la procedura, alla o alle categorie illuminotecniche adeguate. Tale metodologia progettuale è basata su un procedimento sottrattivo che, a seguito di un'analisi dei rischi con la quale il progettista valuta i parametri di influenza, permette di individuare sia la categoria illuminotecnica di progetto sia quelle di esercizio.

La norma UNI EN 13201-2:2016 definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione stradale indirizzata alle esigenze di visione degli utenti della strada e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale.

Le aree previste a progetto sono state classificate al fine di individuare la categoria illuminotecnica di riferimento. Per determinare tale categoria è stato utilizzato il Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016 che riporta la classificazione delle strade secondo la legislazione in vigore.

Via Traforo è stata classificata come appartenente alla categoria C – Strade extraurbane secondarie mentre Via Folis è stata classificata come appartenente alla categoria F – Strade locali urbane. Partendo da questa classificazione sono state rilevate le categorie illuminotecniche di appartenenza evidenziate nel Prospetto 1 seguente.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di ingresso
<i>A<sub>1</sub></i>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
<i>A<sub>2</sub></i>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
<i>B</i>	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
<i>C</i>	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
<i>D</i>	Strade urbane di scorrimento	70	M2



		50	
<b>E</b>	Strade urbane di quartiere	50	M3
<b>F</b>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali interzonali	5	C4/P2
		50	M3
<b>F<sub>bis</sub></b>	Itinerari ciclo-pedonali	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

*Prospetto1 norma UNI 11248:2016 - Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento.*

Ne consegue che per Via Traforo la categoria illuminotecnica di ingresso è la M3 mentre per Via Folis è la M4. Le categorie M riguardano i conducenti di veicoli motorizzati su vie di traffico e, in alcuni Paesi, anche su strade urbane, che consentono velocità di marcia medio/alte.

I principali criteri illuminotecnici di queste categorie sono basate sulla luminanza del manto stradale della carreggiata e comprendono la luminanza media, l'uniformità generale e l'uniformità longitudinale in condizioni di manto stradale asciutto. Ulteriori criteri riguardano l'abbagliamento debilitante, quantificato mediante l'incremento di soglia, TI, e l'illuminazione delle zone circostanti, quantificata dal rapporto dell'illuminamento ai bordi, EIR (Edge Illuminance Ratio). Un ulteriore criterio, utilizzato in alcuni Paesi, è l'uniformità generale della luminanza in condizioni di manto stradale bagnato.

I requisiti illuminotecnici da rispettare per le categorie M3 ed M4 sono stati evidenziati nel Prospetto 1 della norma UNI EN 13201-2:2016, riportato di seguito.

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto a bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	L [minima mantenuta] cd · m <sup>2</sup>	U <sub>0</sub> [minima]	U <sub>l</sub> [minima]	U <sub>0w</sub> [minima]	f <sub>Tl</sub> [minima]	R <sub>El</sub> [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

*Prospetto 1 norma UNI 13201-2:2016 – Categorie illuminotecniche M.*

Quando zone di studio adiacenti (per esempio marciapiede adiacente alla strada) e/o contigue (per esempio attraversamento pedonale) prevedono categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basti sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile come specificato nel Prospetto 6 della norma UNI EN 13201-2:2016, riportato di seguito. Si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili.

Essendo Via Folis appartenente alla categoria M4, il relativo marciapiede ed il parcheggio pubblico apparterranno alla categoria illuminotecnica P2.

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

*Prospetto 6 norma UNI 13201-2:2016 – Comparazione di categorie illuminotecniche.*

Le categorie P riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, nonché strade urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, ecc.

I criteri illuminotecnici delle categorie P si basano sull'illuminamento orizzontale e sono espressi mediante l'illuminamento medio e minimo.

I requisiti illuminotecnici da rispettare per la categoria P2 sono stati evidenziati nel Prospetto 3 della norma UNI EN 13201-2:2016, riportato di seguito.

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E <sub>medio</sub> [minimo mantenuto] lux	E <sub>min</sub> [mantenuto] lux
P1	15	3
<b>P2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
P3	7.5	1.5
P4	5	1
P5	3	0.6
P6	2	0.4
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata
Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di E <sub>medio</sub> indicato per la categoria.		

*Prospetto 3 norma UNI 13201-2:2016 – Categorie illuminotecniche P.*

Le rotatorie sono delle aree in cui non è possibile ricorrere al calcolo della luminanza. L'illuminazione delle intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, sarà effettuata applicando le categorie illuminotecniche della serie C le quali riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotatorie, zone con presenza di coda, ecc.

Con riferimento al Prospetto 6, la categoria illuminotecnica di ingresso dev'essere di un livello superiore rispetto alla maggiore prevista per i rami d'approccio, essendo questi illuminati. Nel caso in esame, il collegamento tra le due rotatorie, per le sue caratteristiche geometriche, è assimilabile ad una strada extraurbana secondaria di categoria M3, di conseguenza la categoria illuminotecnica d'ingresso per entrambe le rotatorie sarà la C2.

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	<b>M3</b>	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	<b>C2</b>	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

*Prospetto 6 norma UNI 13201-2:2016 – Comparazione di categorie illuminotecniche.*

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	Emedio [minimo mantenuto] lux	U <sub>0</sub> [minimo]
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

Prospetto 2 norma UNI 13201-2:2016 – Categorie illuminotecniche C.

Inoltre, sono state osservate le disposizioni del D.M. 28 marzo 2018 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica" e della L.R. 9 febbraio 2018, n.3, della Regione Piemonte – "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche".

### 3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Maggiori informazioni sulle caratteristiche e sulle tipologie d'installazione degli apparecchi d'illuminazione sono riportate nella tabella seguente. Si potranno adottare apparecchi illuminanti aventi caratteristiche tecniche analoghe a quelli indicati, purchè di primaria casa produttrice.

Luogo intervento	Apparecchio d'illuminazione di nuova installazione	Quantità	Tipologia installazione
Via Traforo	Tipo CARIBONI mod. Kai Medium R5 LA-01 700mA 3K cod. 01K12G00931AHM3	4	- A braccio su palo esistente/recuperato; - Altezza fonte luce = 9,00 m;
	Tipo CARIBONI mod. Kai Medium R4 ME-02 350mA 3K cod. 01K12E80933AHM3	5	- A testa-palo su palo di nuova fornitura; - Altezza fonte luce = 9,00 m;
Via Folis	Tipo CARIBONI mod. Kai Small R1 ME-02 700mA 3K cod. 01K11B20933AHM3	4	- A braccio su palo esistente/recuperato; - Altezza fonte luce = 6,50 m;
	Tipo CARIBONI mod. Kai Small R3 LA-01 525mA 3K cod. 01K11D60931AHM3	4	- A testa-palo su palo di nuova fornitura; - Altezza fonte luce = 6,50 m;
Parcheggio pubblico	Tipo CARIBONI mod. Kai Small R1.3 LT-06 700mA 3K cod. 01K11B60937AHM3	1	- A braccio su palo recuperato; - Altezza fonte luce = 6,50 m;

## **4. VALIDAZIONE DEL SOFTWARE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO**

Il calcolo illuminotecnico è stato eseguito mediante l'utilizzo del software illuminotecnico DIALux Evo, largamente impiegato nella progettazione illuminotecnica. In questo progetto è stato specificamente utilizzato per verificare e soddisfare i parametri illuminotecnici contenuti nella norma UNI 11248:2016 - "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche" e nella norma UNI EN 13201-2:2016 - "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali".

Il software illuminotecnico opera in accordo con tutti gli standard internazionali ed il rispetto dei diversi parametri illuminotecnici è riscontrabile all'interno dell'allegato alla presente relazione ALLEGATO A – "Calcolo Illuminotecnico".

---

## **ALLEGATO A – CALCOLO ILLUMINOTECNICO**

## Contenuto

Contenuto .....	1
Contatti .....	2

## Scheda prodotto

CARIBONI GROUP_FIVEP - KAIM_R4_ME-02_350mA 3K (1x R4 51.5W350mA 3K) .....	3
CARIBONI GROUP_FIVEP - KAIM_R5_LA-01_700mA 3K (1x R5 128.5W700mA 3K) .....	4
CARIBONI GROUP_FIVEP - KAI S R1.3 LT-06 700mA 3K (1x R1.3 35.5W700mA 3K) .....	5
CARIBONI GROUP_FIVEP - KAI S R1 ME-02 700mA 3K (1x R1 27W700mA 3K) .....	6
CARIBONI GROUP_FIVEP - KAI S R3 LA-01 525mA 3K (1x R3 58.5W525mA 3K) .....	7

## Area 1

Immagini .....	8
Disposizione lampade .....	9
Lista lampade .....	16
Oggetti di calcolo .....	19
Rotonda Via Traforo / Illuminamento orizzontale .....	21
Rotonda Via Folis / Illuminamento orizzontale .....	22
Parcheggio pubblico / Illuminamento orizzontale .....	23

## Via Folis · Alternativa 2

Descrizione .....	24
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	25
Carreggiata 1 (M4) .....	28
Marciapiede 1 (P2) .....	37

## Via Traforo · Alternativa 1

Descrizione .....	39
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	40
Carreggiata 1 (M3) .....	44

## Contatti



Studio Tecnico Ing. G. Noascono

Via Barengo 13  
10081 Castellamonte (TO)

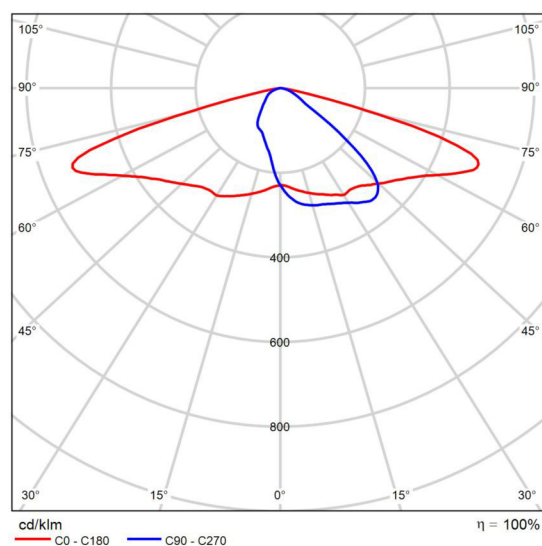
T 01251970499  
F 0125564014  
[info.noascono@pec.it](mailto:info.noascono@pec.it)



## Scheda tecnica prodotto

CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R4\_ME-02\_350mA 3K

Articolo No.	01KI2E80933AHM3_3 50
P	51.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7195 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	7195 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	139.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

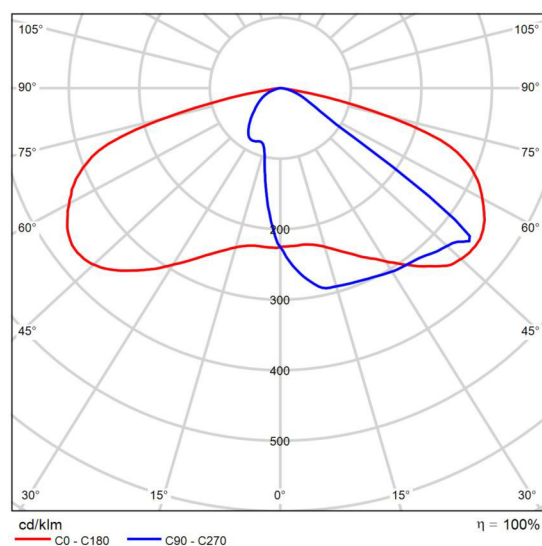


CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R5\_LA-01\_700mA 3K

Articolo No.	01KI2G00931AHM3_700
P	128.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	15910 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	15910 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	123.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

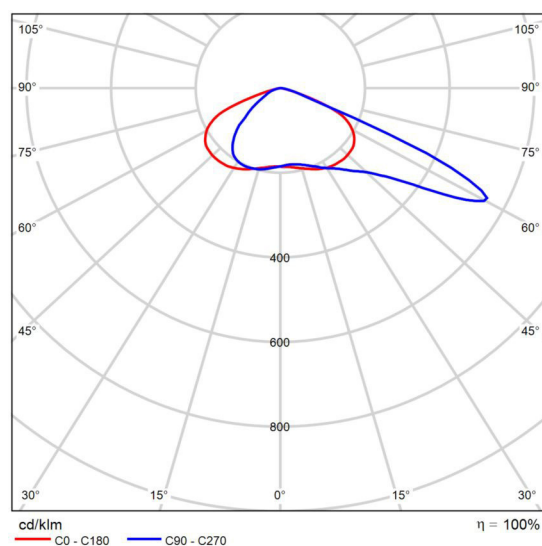


CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

CARIBONI GROUP\_FIVEP KAI S R1.3 LT-06 700mA 3K

Articolo No.	01KI1B60937AHM3_700
P	35.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	4385 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	4385 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	123.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

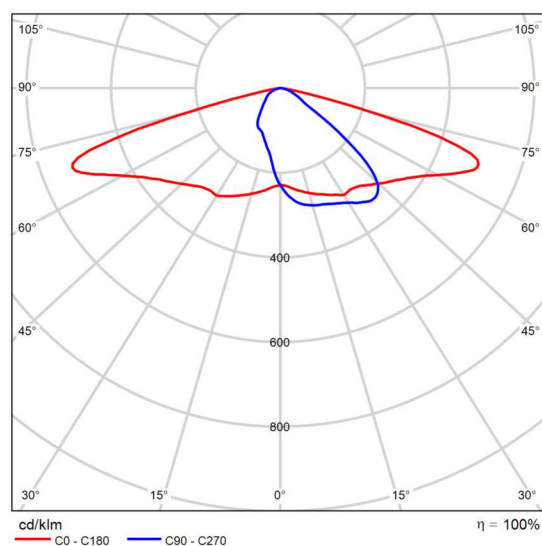


CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

CARIBONI GROUP\_FIVEP KAI S R1 ME-02 700mA 3K

Articolo No.	01KI1B20933AHM3_700
P	27.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3310 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	3310 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	122.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

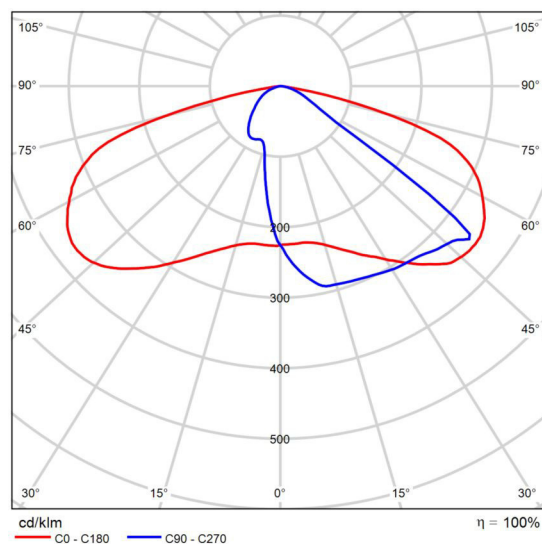


CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

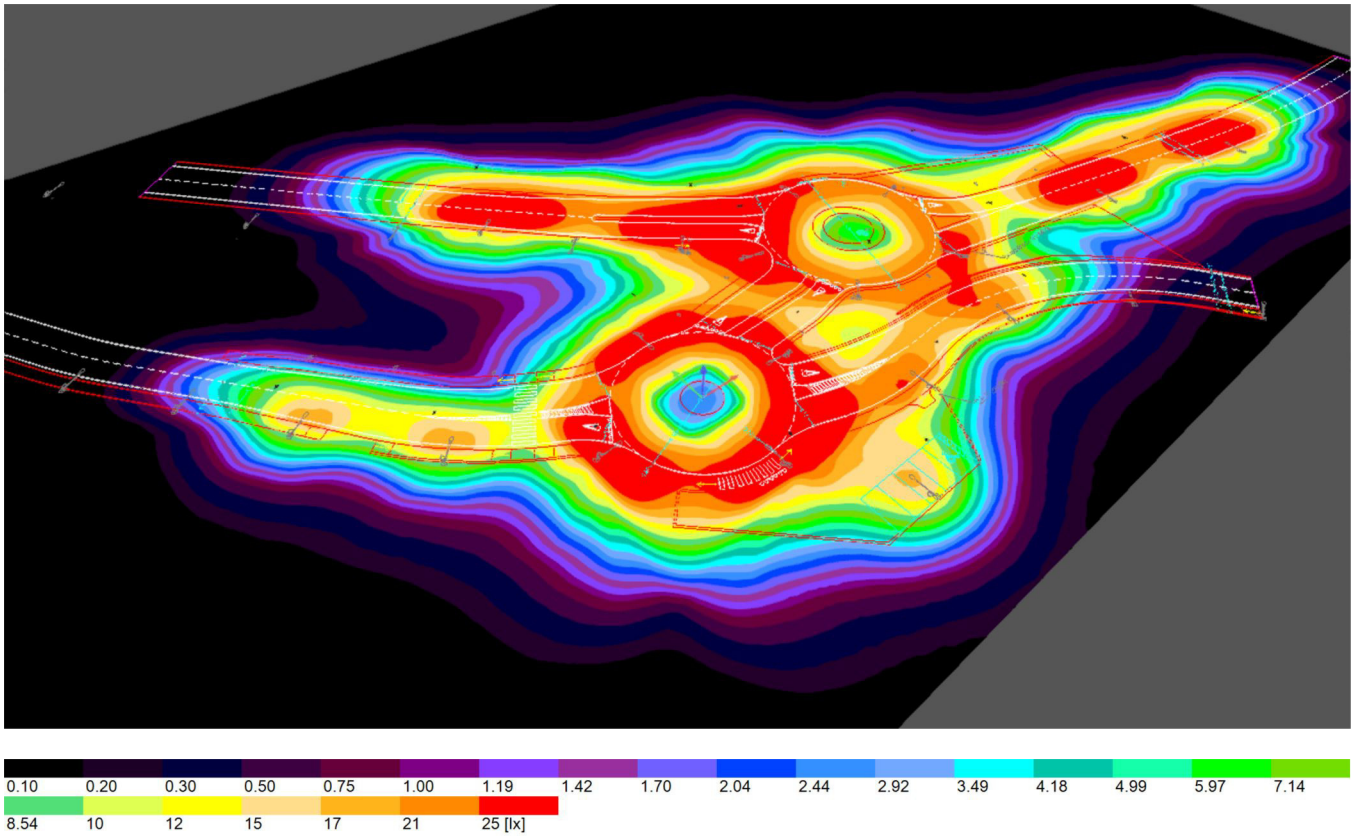
CARIBONI GROUP\_FIVEP KAI S R3 LA-01 525mA 3K

Articolo No.	01KI1D60931AHM3_525
P	58.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7650 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	7650 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	130.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

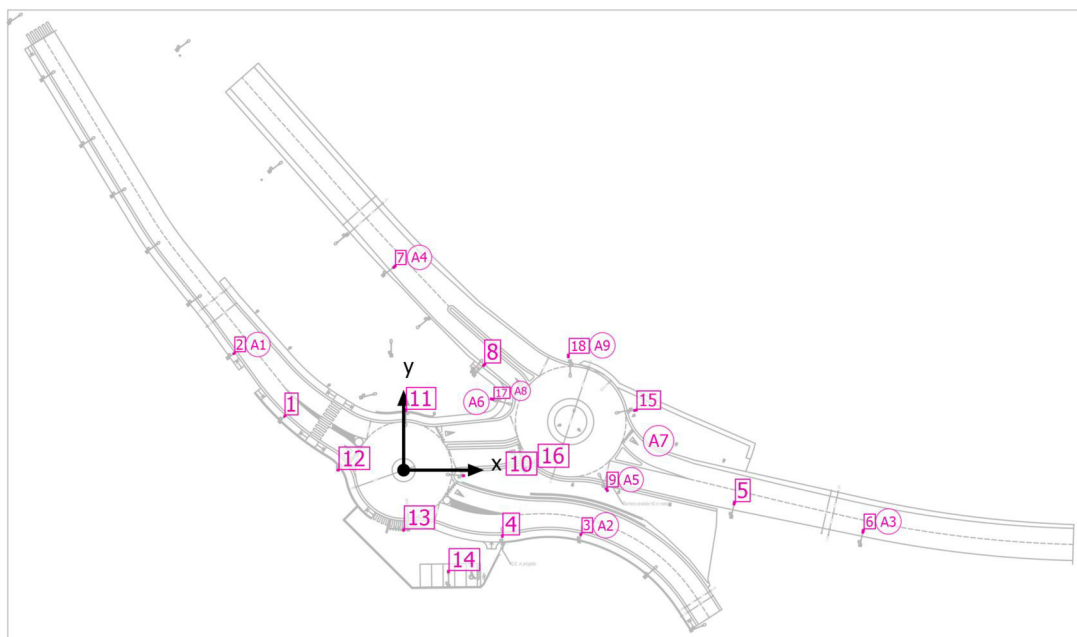
## Immagini



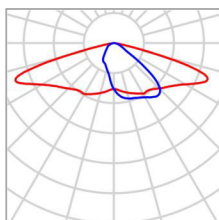
Area 1 (75)

Area 1

## Disposizione lampade



Area 1

**Disposizione lampade**

Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP
Articolo No.	01KI1B20933AHM3_700
Nome articolo	KAI S R1 ME-02 700mA 3K
Dotazione	1x R1 27W700mA 3K

P	27.0 W
$\Phi_{\text{Lampada}}$	3310 lm

2 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAI S R1 ME-02 700mA 3K

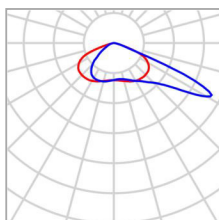
Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	-25.820 m / 11.740 m / 6.500 m	-25.820 m	11.740 m	6.500 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	-36.835 m	25.375 m	6.500 m	2
Disposizione	A1				

2 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAI S R1 ME-02 700mA 3K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	38.500 m / -13.970 m / 6.500 m	38.500 m	-13.970 m	6.500 m	3
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	21.439 m	-14.312 m	6.500 m	4
Disposizione	A2				



Area 1

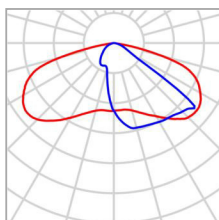
**Disposizione lampade**

Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	P	35.5 W
Articolo No.	01K11B60937AHM3_700	$\Phi_{\text{Lampada}}$	4385 lm
Nome articolo	KAI S R1.3 LT-06 700mA 3K		
Dotazione	1x R1.3 35.5W700mA 3K		

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
9.724 m	-22.027 m	6.500 m	14

Area 1

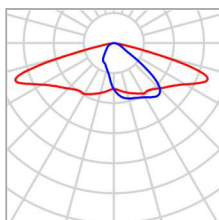
**Disposizione lampade**

Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	P	58.5 W
Articolo No.	01KI1D60931AHM3_525	$\Phi_{\text{Lampada}}$	7650 lm
Nome articolo	KAI S R3 LA-01 525mA 3K		
Dotazione	1x R3 58.5W525mA 3K		

4 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAI S R3 LA-01 525mA 3K

Tipo	Disposizione in cerchio	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	13.000 m / -1.209 m / 6.500 m	13.000 m	-1.209 m	6.500 m	10
Disposizione	A6	0.442 m	13.000 m	6.500 m	11
		-14.250 m	0.000 m	6.500 m	12
		0.000 m	-13.000 m	6.500 m	13

Area 1

**Disposizione lampade**

Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	P	51.5 W
Articolo No.	01KI2E80933AHM3_3 50	$\Phi_{\text{Lampada}}$	7195 lm
Nome articolo	KAIM_R4_ME- 02_350mA 3K		
Dotazione	1x R4 51.5W350mA 3K		

## 1 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R4\_ME-02\_350mA 3K

Tipo	Disposizione in cerchio	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	44.155 m / -4.264 m / 9.000 m	44.155 m	-4.264 m	9.000 m	9
Disposizione	A5				

## 2 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R4\_ME-02\_350mA 3K

Tipo	Disposizione in cerchio	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	50.366 m / 13.019 m / 9.000 m	50.366 m	13.019 m	9.000 m	15
		26.354 m	0.252 m	9.000 m	16
Disposizione	A7				

## 1 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R4\_ME-02\_350mA 3K

## Area 1

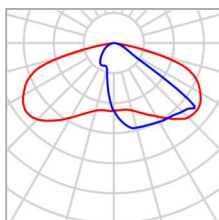
**Disposizione lampade**

Tipo	Disposizione in cerchio	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	19.212 m / 15.432 m / 9.000 m	19.212 m	15.432 m	9.000 m	17
Disposizione	A8				

## 1 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R4\_ME-02\_350mA 3K

Tipo	Disposizione in cerchio	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	35.786 m / 24.826 m / 9.000 m	35.786 m	24.826 m	9.000 m	18
Disposizione	A9				

Area 1

**Disposizione lampade**

Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	P	128.5 W
Articolo No.	01KI2G00931AHM3_700	$\Phi_{Lampada}$	15910 lm
Nome articolo	KAIM_R5_LA-01_700mA 3K		
Dotazione	1x R5 128.5W700mA 3K		

## 2 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R5\_LA-01\_700mA 3K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	71.828 m / -7.161 m / 9.000 m	71.828 m	-7.161 m	9.000 m	5
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 28.661 m	99.826 m	-13.291 m	9.000 m	6
Disposizione	A3				

## 2 x CARIBONI GROUP\_FIVEP KAIM\_R5\_LA-01\_700mA 3K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	-2.000 m / 44.200 m / 9.000 m	-2.000 m	44.200 m	9.000 m	7
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	17.500 m	22.900 m	9.000 m	8
Disposizione	A4				

Area 1

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

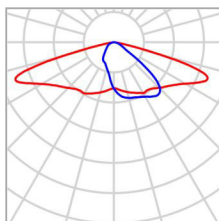
147840 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

1149.0 W

Efficienza

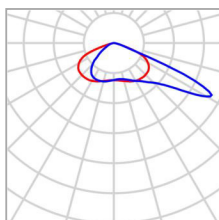
128.7 lm/W



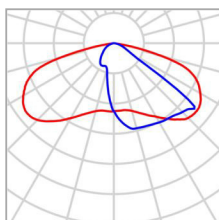
Pz.	4	P	27.0 W
Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3310 lm
Articolo No.	01K11B20933AHM3_700	$\Phi_{\text{Lampada}}$	3310 lm
Nome articolo	KAI S R1 ME-02 700mA 3K	$\eta$	100.00 %
Dotazione	1x R1 27W700mA 3K	Efficienza	122.6 lm/W
		CCT	3000 K
		CRI	70

Area 1

## Lista lampade



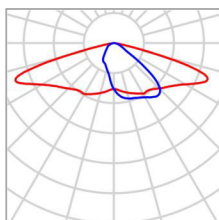
Pz.	1	P	35.5 W
Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	4385 lm
Articolo No.	01KI1B60937AHM3_700	$\Phi_{\text{Lampada}}$	4385 lm
Nome articolo	KAI S R1.3 LT-06 700mA 3K	$\eta$	100.00 %
Dotazione	1x R1.3 35.5W700mA 3K	Efficienza	123.5 lm/W
		CCT	3000 K
		CRI	70



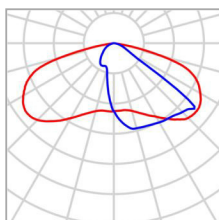
Pz.	4	P	58.5 W
Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7650 lm
Articolo No.	01KI1D60931AHM3_525	$\Phi_{\text{Lampada}}$	7650 lm
Nome articolo	KAI S R3 LA-01 525mA 3K	$\eta$	100.00 %
Dotazione	1x R3 58.5W525mA 3K	Efficienza	130.8 lm/W
		CCT	3000 K
		CRI	70

Area 1

## Lista lampade



Pz.	5	P	51.5 W
Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7195 lm
Articolo No.	01KI2E80933AHM3_3 50	$\Phi_{\text{Lampada}}$	7195 lm
Nome articolo	KAIM_R4_ME- 02_350mA 3K	$\eta$	100.00 %
Dotazione	1x R4 51.5W350mA 3K	Efficienza	139.7 lm/W
		CCT	3000 K
		CRI	70

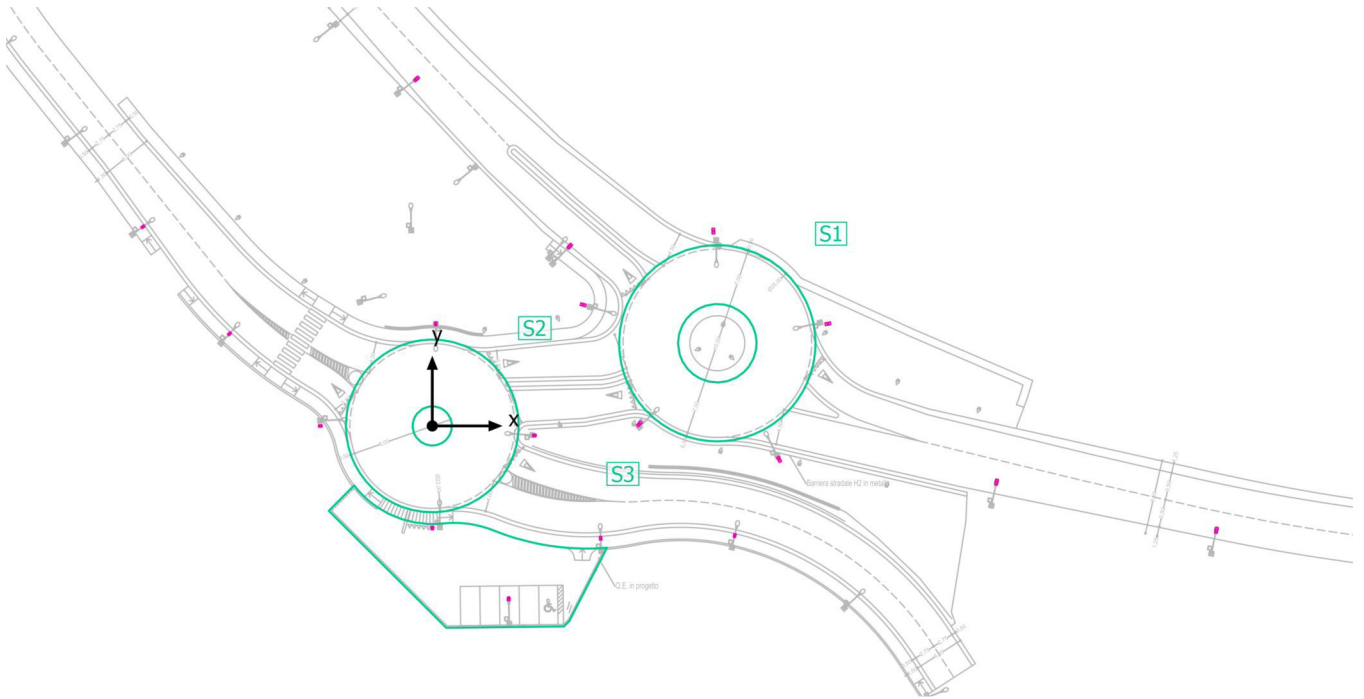


Pz.	4	P	128.5 W
Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	15910 lm
Articolo No.	01KI2G00931AHM3_700	$\Phi_{\text{Lampada}}$	15910 lm
Nome articolo	KAIM_R5_LA- 01_700mA 3K	$\eta$	100.00 %
Dotazione	1x R5 128.5W700mA 3K	Efficienza	123.8 lm/W
		CCT	3000 K
		CRI	70



Area 1 (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

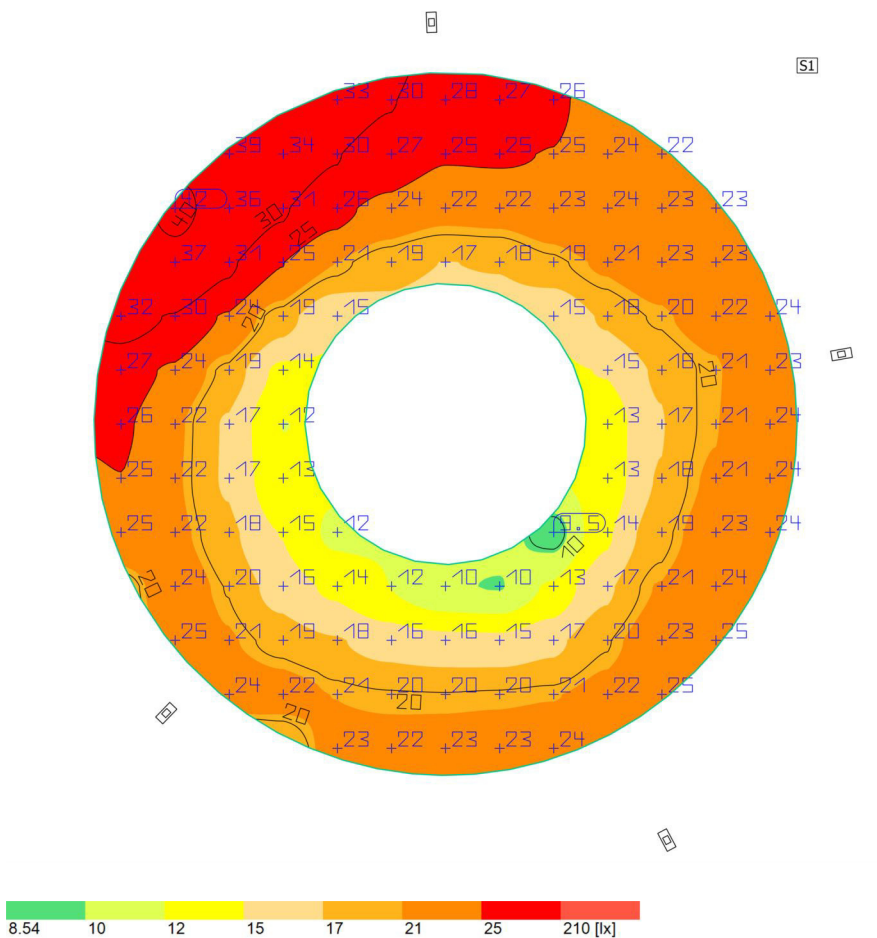
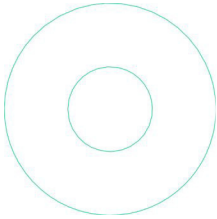
**Oggetti di calcolo**

Superfici di calcolo

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Rotonda Via Traforo Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	21.7 lx	9.51 lx	41.9 lx	0.44	0.23	S1
Rotonda Via Folis Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	22.1 lx	3.10 lx	41.6 lx	0.14	0.075	S2
Parcheggio pubblico Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	15.7 lx	4.50 lx	40.6 lx	0.29	0.11	S3

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

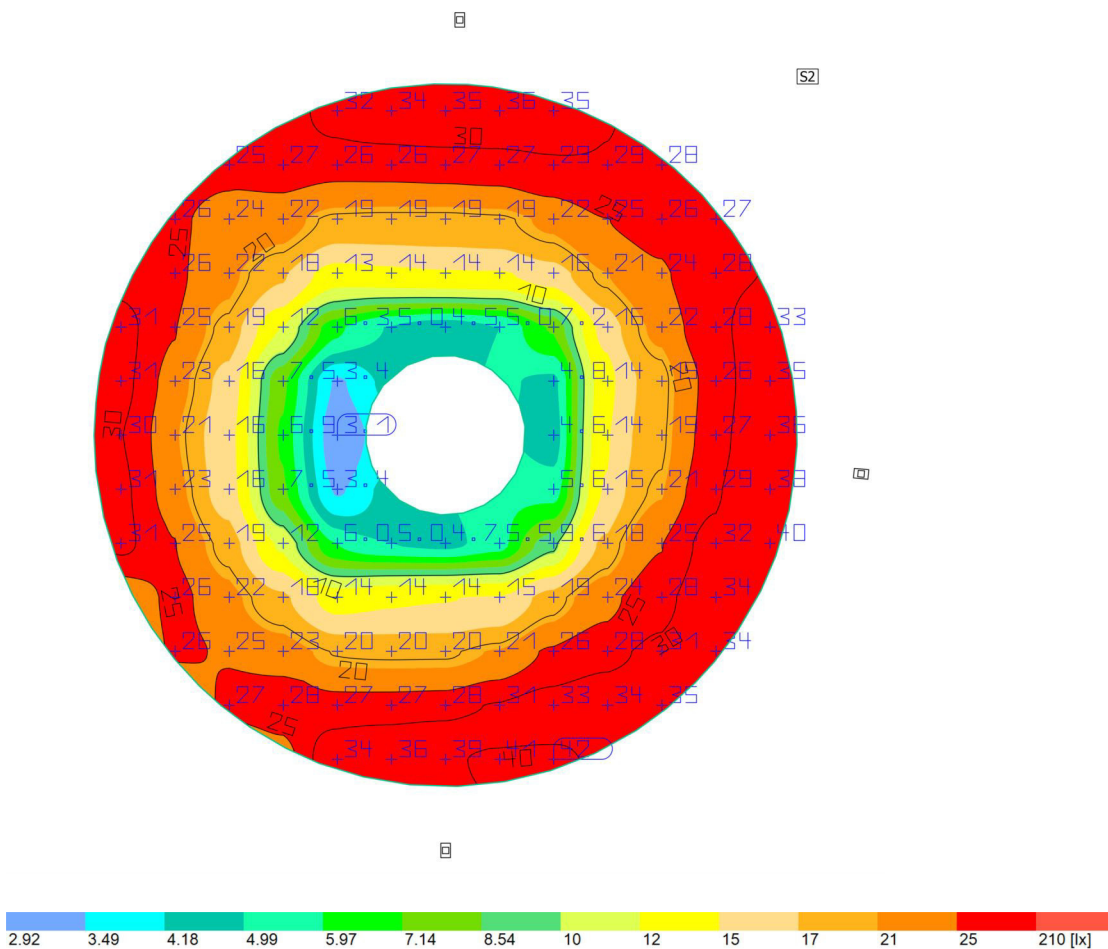
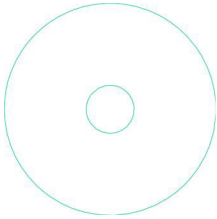
Area 1 (Scena luce 1)

**Rotonda Via Traforo**

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Rotonda Via Traforo Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	21.7 lx	9.51 lx	41.9 lx	0.44	0.23	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

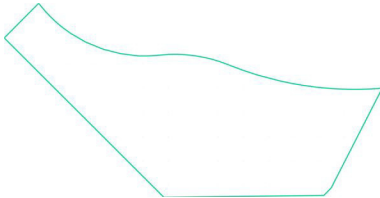
Area 1 (Scena luce 1)

**Rotonda Via Folis**

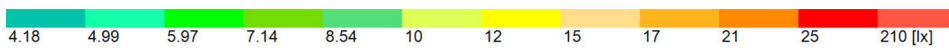
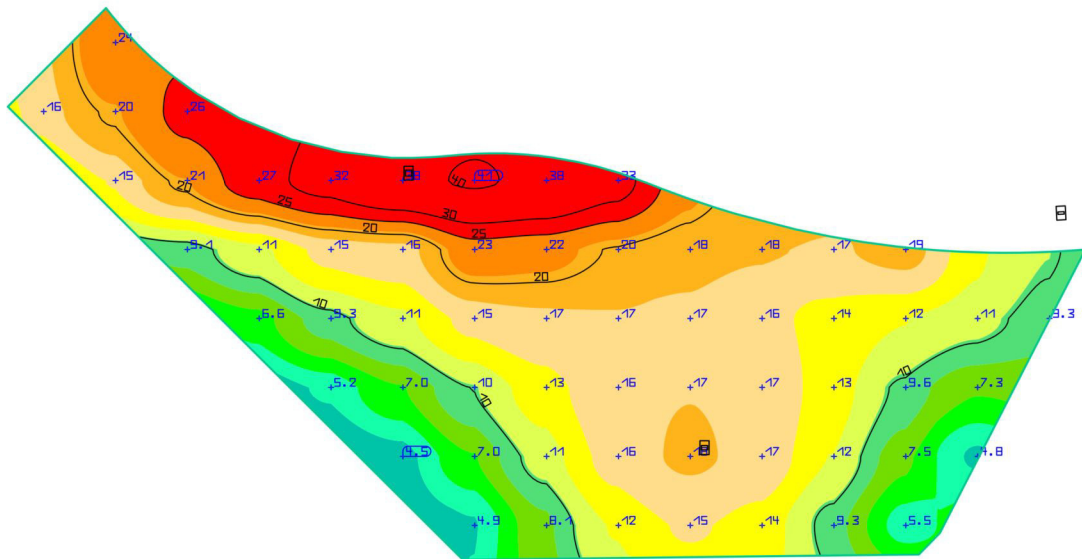
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Rotonda Via Folis Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	22.1 lx	3.10 lx	41.6 lx	0.14	0.075	S2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Area 1 (Scena luce 1)

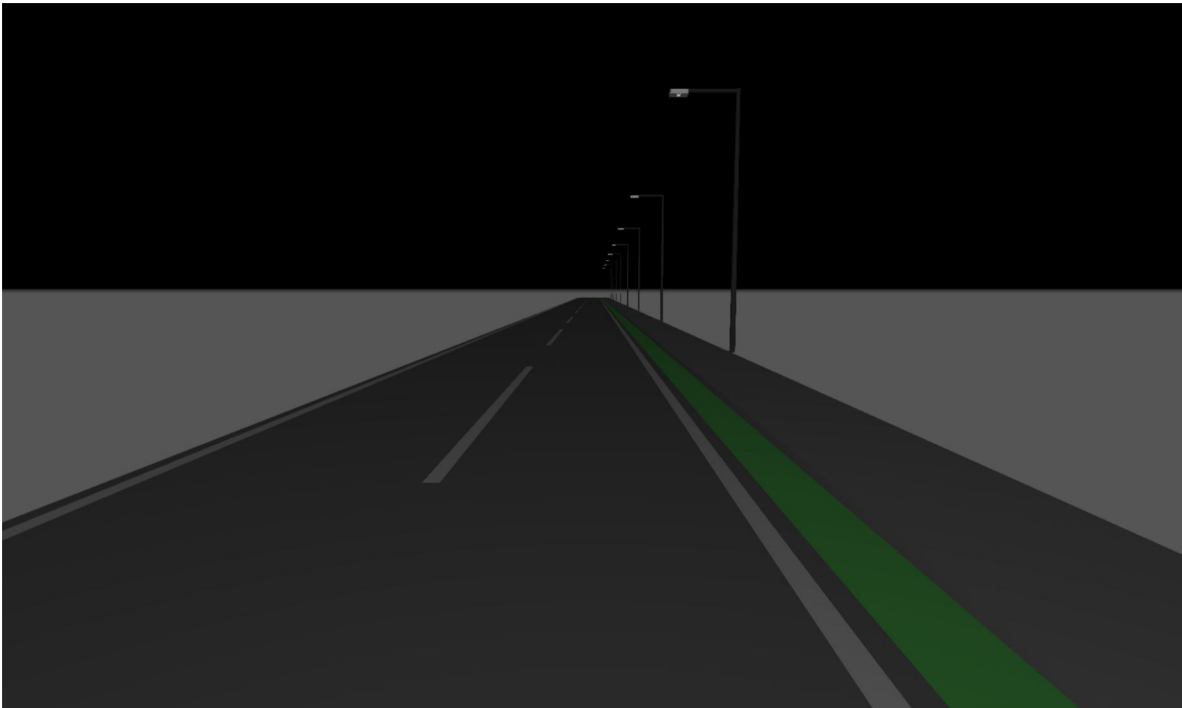
**Parcheggio pubblico**

S3



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Parcheggio pubblico Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	15.7 lx	4.50 lx	40.6 lx	0.29	0.11	S3

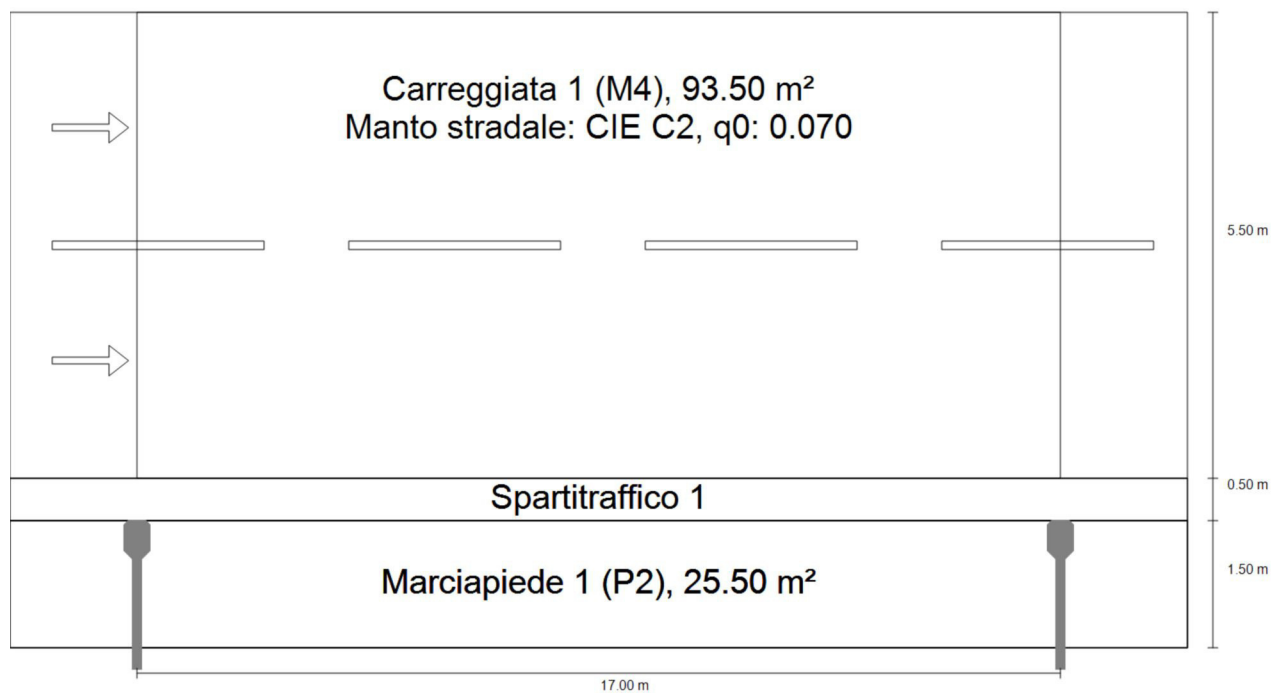
Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)



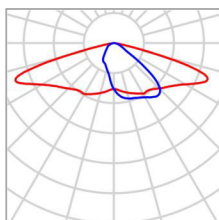
Via Folis

## **Descrizione**

Via Folis

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

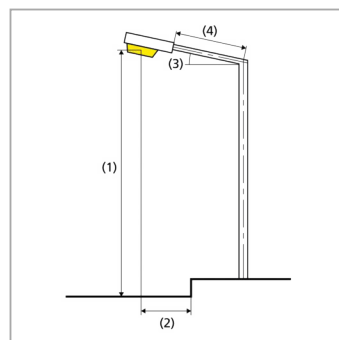
Via Folis

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

Produttore	CARBONI GROUP_FIVEP	P	27.0 W
Articolo No.	01K11B20933AHM3_700	$\Phi_{Lampadina}$	3310 lm
Nome articolo	KAI S R1 ME-02 700mA 3K	$\Phi_{Lampada}$	3310 lm
Dotazione	1x R1 27W700mA 3K	$\eta$	100.00 %

KAI S R1 ME-02 700mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	17.000 m
(1) Altezza fuochi	6.500 m
(2) Distanza fuochi	-0.750 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 27.0 W
Consumo	1593.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 692 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 50.8 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 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





Via Folis

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	0.97 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.53	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.83	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.46	≥ 0.30	✓
Marciapiede 1 (P2)	E <sub>m</sub>	12.42 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E <sub>min</sub>	8.04 lx	≥ 2.00 lx	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Via Folis	D <sub>p</sub>	0.016 W/lx*m <sup>2</sup>	-
KAI S R1 ME-02 700mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	0.9 kWh/m <sup>2</sup> anno,	108.0 kWh/anno

Via Folis

**Carreggiata 1 (M4)**

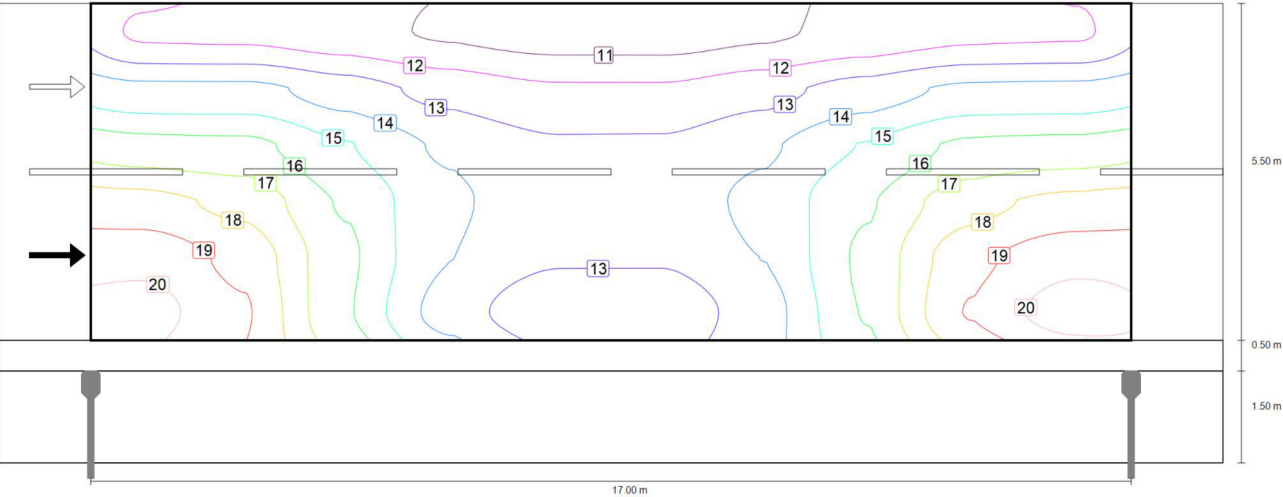
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	$L_m$	0.97 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.53	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.83	$\geq 0.60$	✓
	TI	11 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.46	$\geq 0.30$	✓

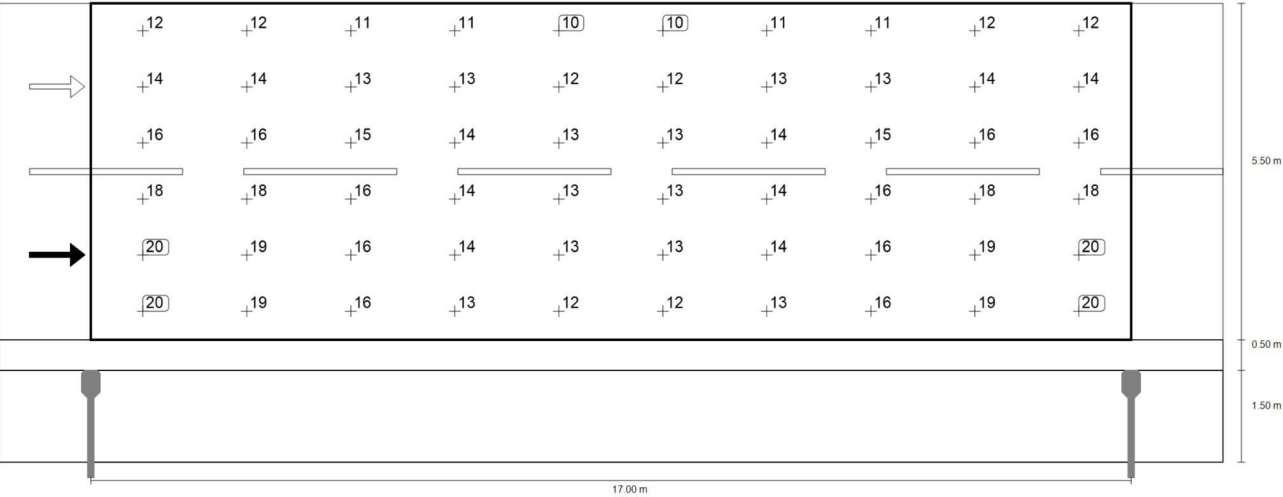
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 3.375 m, 1.500 m	$L_m$	0.97 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.56	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.83	$\geq 0.60$	✓
	TI	11 %	$\leq 15$ %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.125 m, 1.500 m	$L_m$	1.05 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.53	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.96	$\geq 0.60$	✓
	TI	4 %	$\leq 15$ %	✓

Via Folis  
Carreggiata 1 (M4)



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



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

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
7.042	11.72	11.63	11.23	10.75	10.38	10.38	10.72	11.15	11.63	11.74

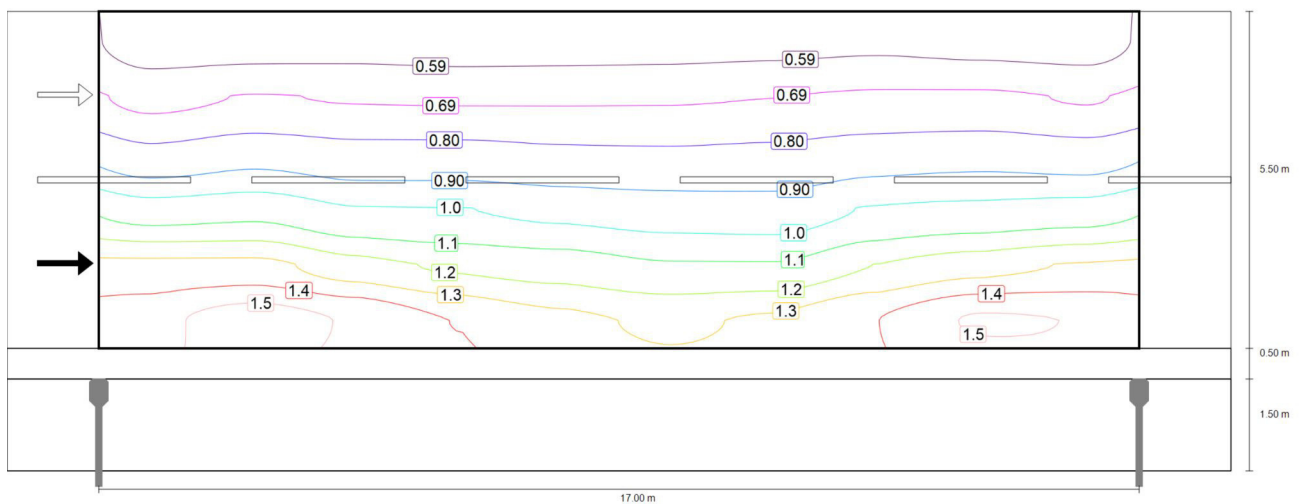
Via Folis

**Carreggiata 1 (M4)**

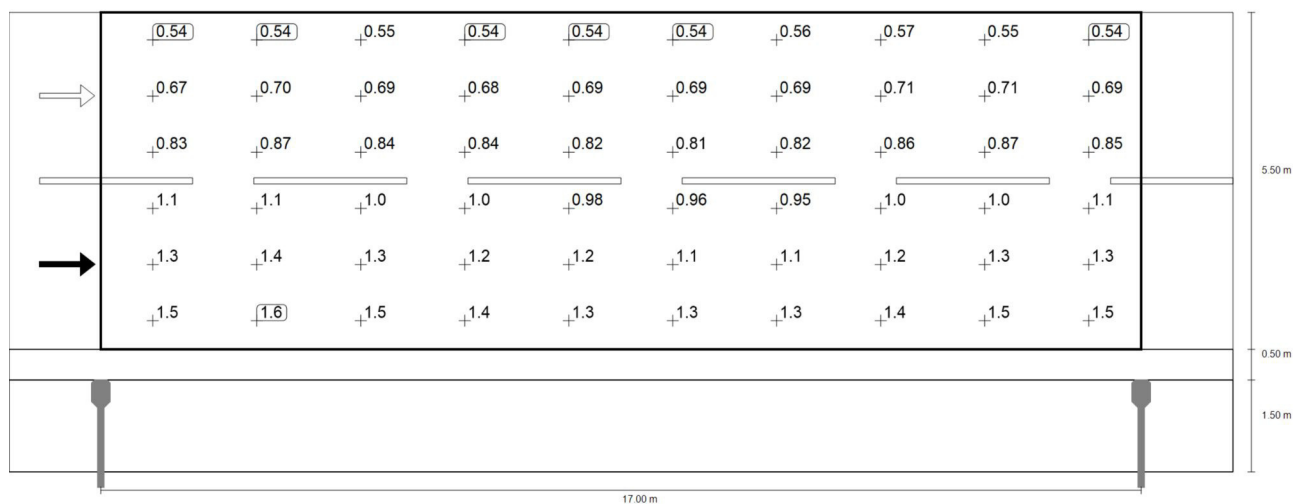
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.125	14.20	14.18	13.41	12.54	12.03	12.03	12.53	13.36	14.13	14.20
5.208	16.35	16.19	14.96	13.72	13.02	13.04	13.73	14.96	16.14	16.29
4.292	18.31	17.65	15.78	14.11	13.29	13.34	14.16	15.81	17.55	18.23
3.375	19.68	18.64	16.13	13.90	13.00	12.99	13.92	16.12	18.60	19.66
2.458	20.33	19.05	16.00	13.46	12.21	12.21	13.46	16.00	19.03	20.45

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.6 lx	10.4 lx	20.4 lx	0.711	0.508

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $cd/m^2$ ] (Curve isolux)

Via Folis

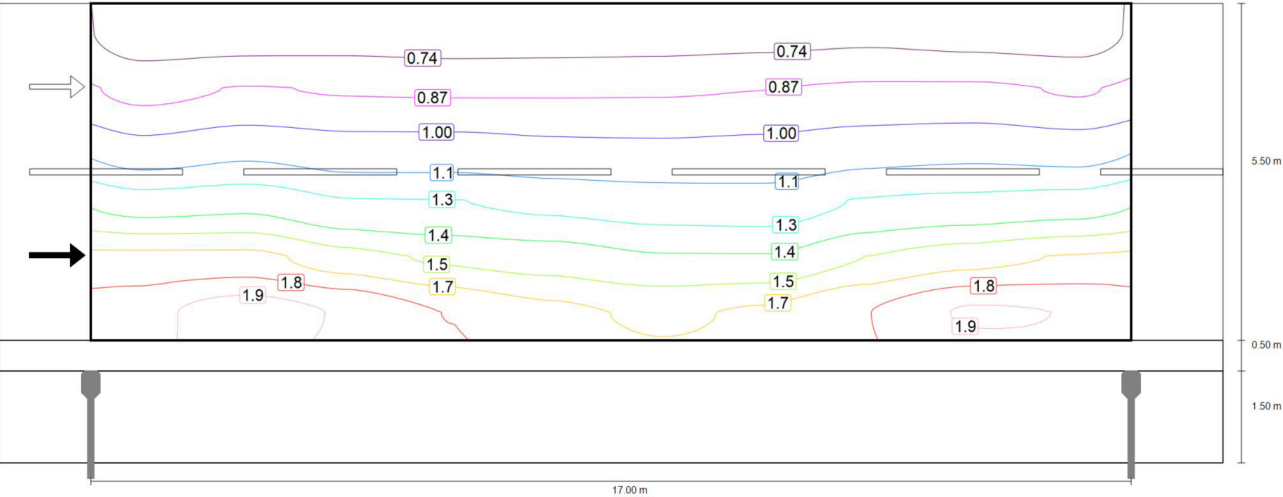
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
7.042	0.54	0.54	0.55	0.54	0.54	0.54	0.56	0.57	0.55	0.54
6.125	0.67	0.70	0.69	0.68	0.69	0.69	0.69	0.71	0.71	0.69
5.208	0.83	0.87	0.84	0.84	0.82	0.81	0.82	0.86	0.87	0.85
4.292	1.06	1.08	1.01	1.01	0.98	0.96	0.95	1.02	1.04	1.06
3.375	1.35	1.35	1.26	1.20	1.17	1.12	1.12	1.22	1.28	1.33
2.458	1.50	1.58	1.52	1.42	1.35	1.31	1.34	1.43	1.54	1.53

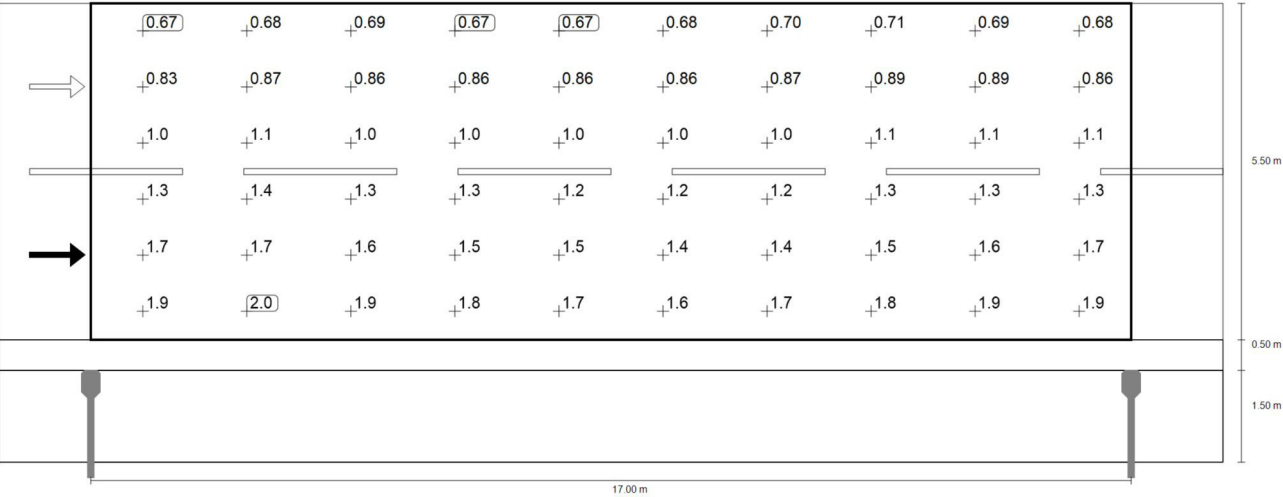
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.97 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.54 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.58 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.556	0.339

Via Folis  
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	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
7.042	0.67	0.68	0.69	0.67	0.67	0.68	0.70	0.71	0.69	0.68

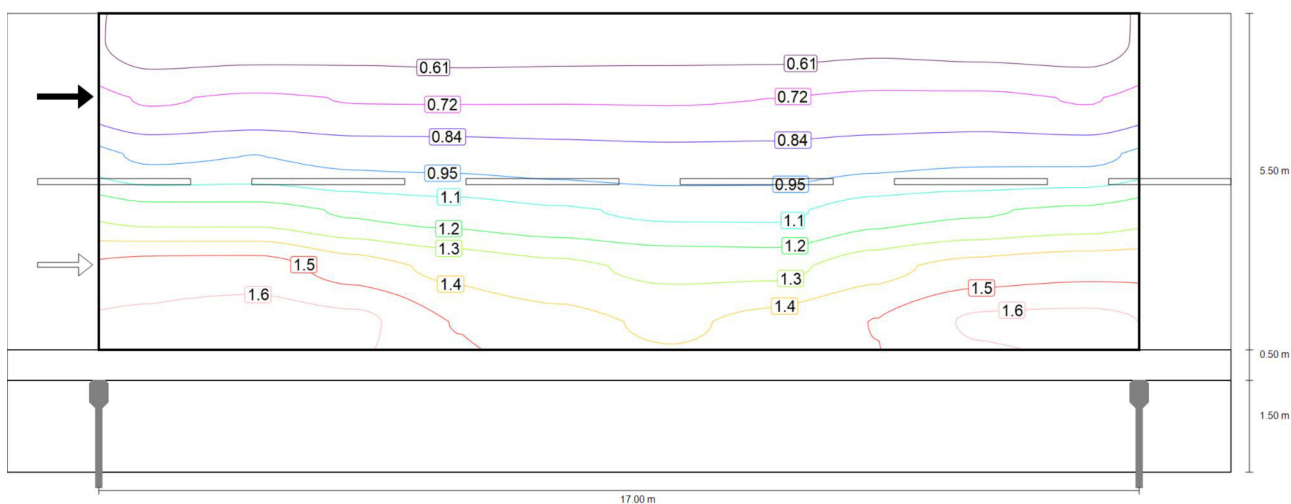
Via Folis

**Carreggiata 1 (M4)**

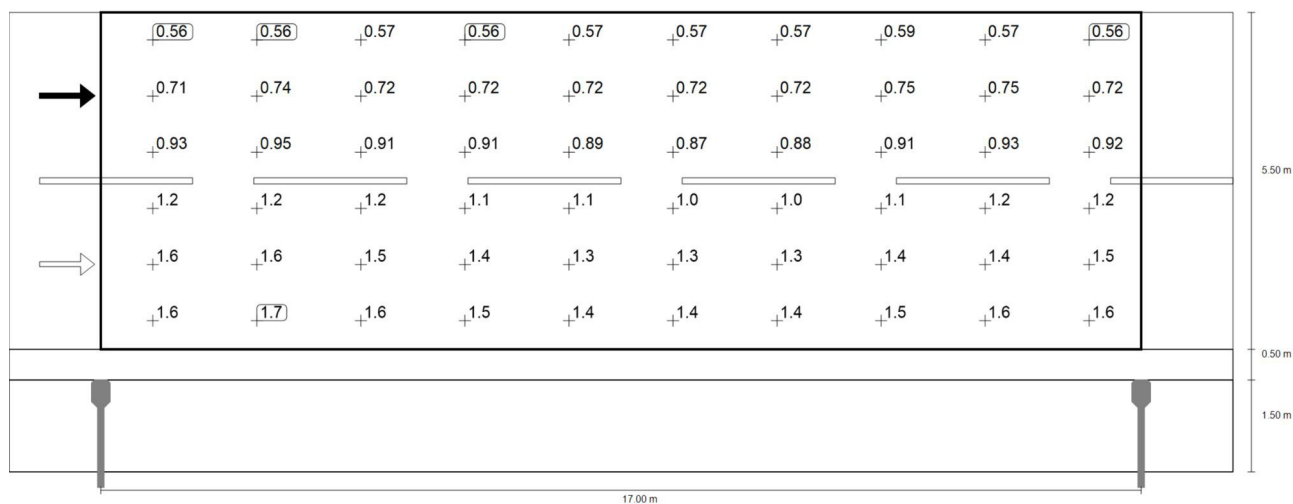
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.125	0.83	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	0.87	0.89	0.89	0.86
5.208	1.04	1.09	1.05	1.05	1.02	1.02	1.03	1.07	1.09	1.06
4.292	1.32	1.35	1.27	1.26	1.23	1.20	1.19	1.27	1.29	1.32
3.375	1.69	1.69	1.57	1.50	1.46	1.40	1.40	1.52	1.61	1.66
2.458	1.88	1.98	1.90	1.78	1.69	1.64	1.67	1.78	1.93	1.91

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

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.21 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.67 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.98 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.556	0.339

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

Via Folis

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

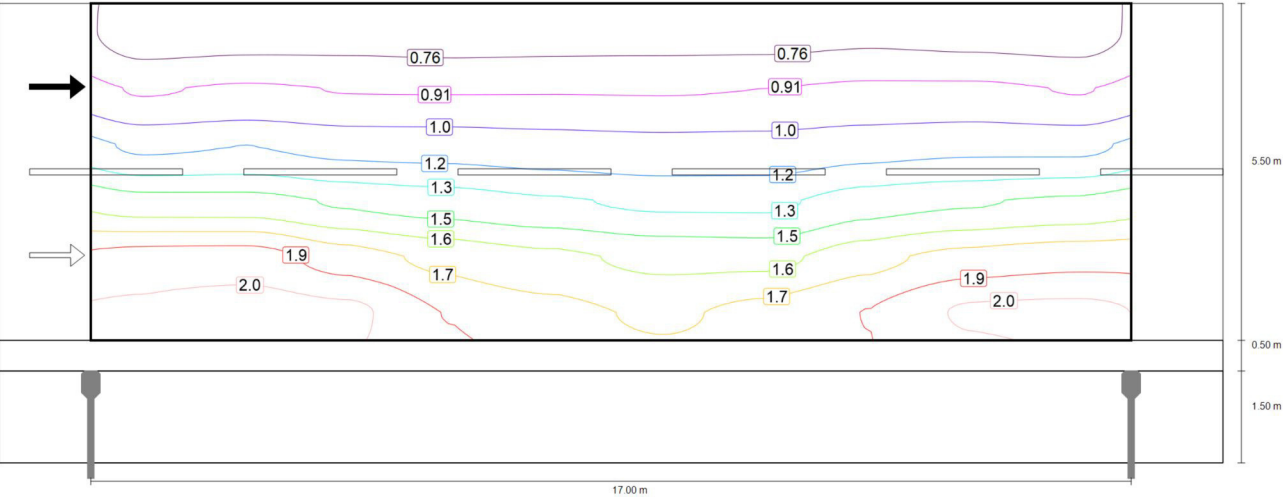
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
7.042	0.56	0.56	0.57	0.56	0.57	0.57	0.57	0.59	0.57	0.56
6.125	0.71	0.74	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.75	0.75	0.72
5.208	0.93	0.95	0.91	0.91	0.89	0.87	0.88	0.91	0.93	0.92
4.292	1.22	1.22	1.16	1.12	1.08	1.04	1.04	1.12	1.16	1.19
3.375	1.55	1.56	1.46	1.37	1.31	1.26	1.26	1.36	1.44	1.48
2.458	1.65	1.68	1.65	1.50	1.43	1.38	1.43	1.51	1.64	1.65

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

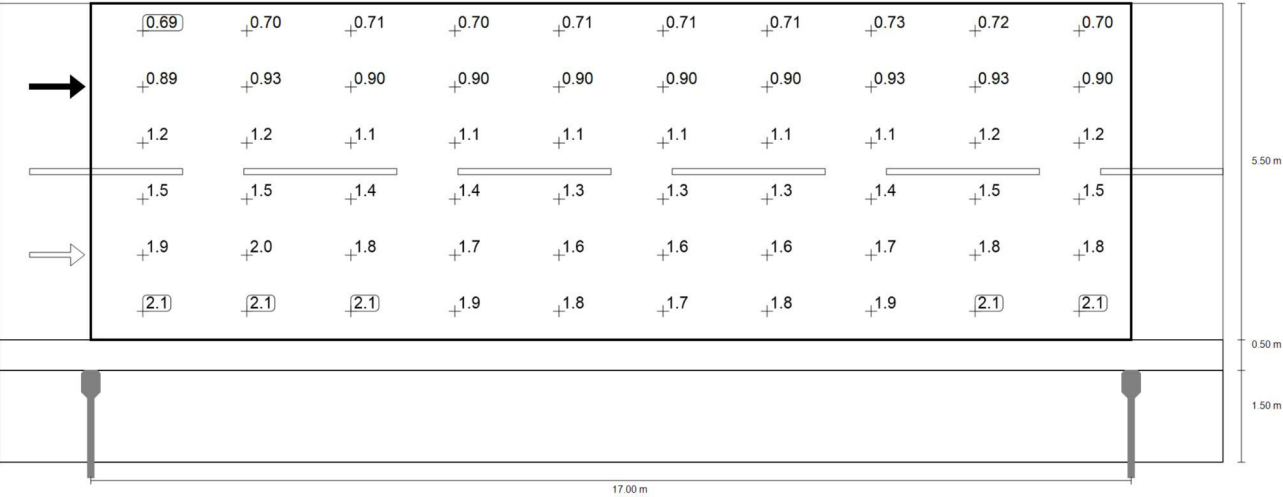
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.05 $\text{cd/m}^2$	0.56 $\text{cd/m}^2$	1.68 $\text{cd/m}^2$	0.529	0.331



Via Folis  
Carreggiata 1 (M4)



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



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

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
7.042	0.69	0.70	0.71	0.70	0.71	0.71	0.71	0.73	0.72	0.70

Via Folis

**Carreggiata 1 (M4)**

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
6.125	0.89	0.93	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.93	0.93	0.90
5.208	1.16	1.19	1.14	1.13	1.11	1.09	1.10	1.13	1.16	1.15
4.292	1.53	1.52	1.45	1.40	1.34	1.30	1.30	1.40	1.45	1.49
3.375	1.94	1.95	1.82	1.71	1.64	1.57	1.57	1.70	1.80	1.85
2.458	2.06	2.10	2.06	1.88	1.79	1.73	1.78	1.89	2.05	2.06

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

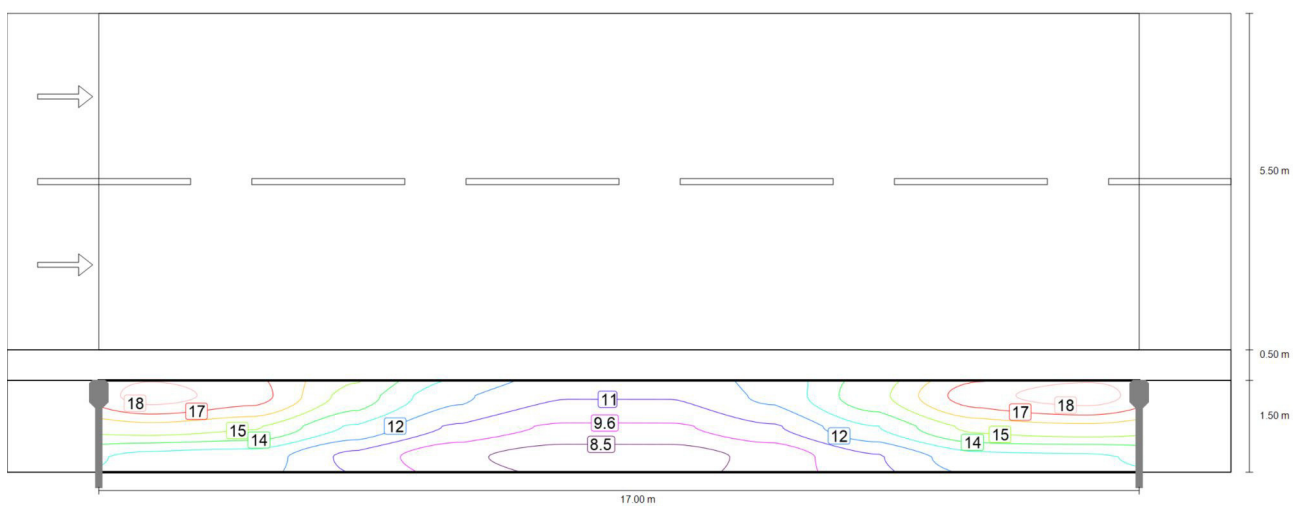
	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.31 $\text{cd/m}^2$	0.69 $\text{cd/m}^2$	2.10 $\text{cd/m}^2$	0.529	0.331

Via Folis

**Marciapiede 1 (P2)**

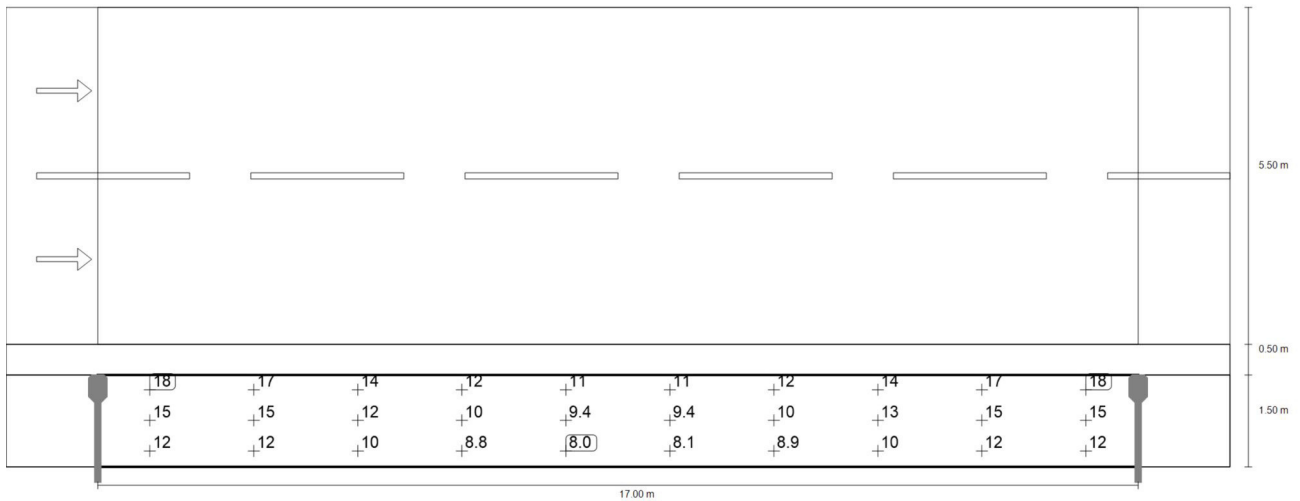
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P2)	$E_m$	12.42 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	8.04 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



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

Via Folis

**Marciapiede 1 (P2)**

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

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
1.250	18.09	17.06	14.21	11.77	10.60	10.60	11.79	14.29	17.23	18.16
0.750	15.25	14.71	12.46	10.43	9.41	9.42	10.46	12.59	14.93	15.38
0.250	12.34	12.07	10.32	8.80	8.04	8.06	8.87	10.48	12.24	12.43

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.4 lx	8.04 lx	18.2 lx	0.647	0.443

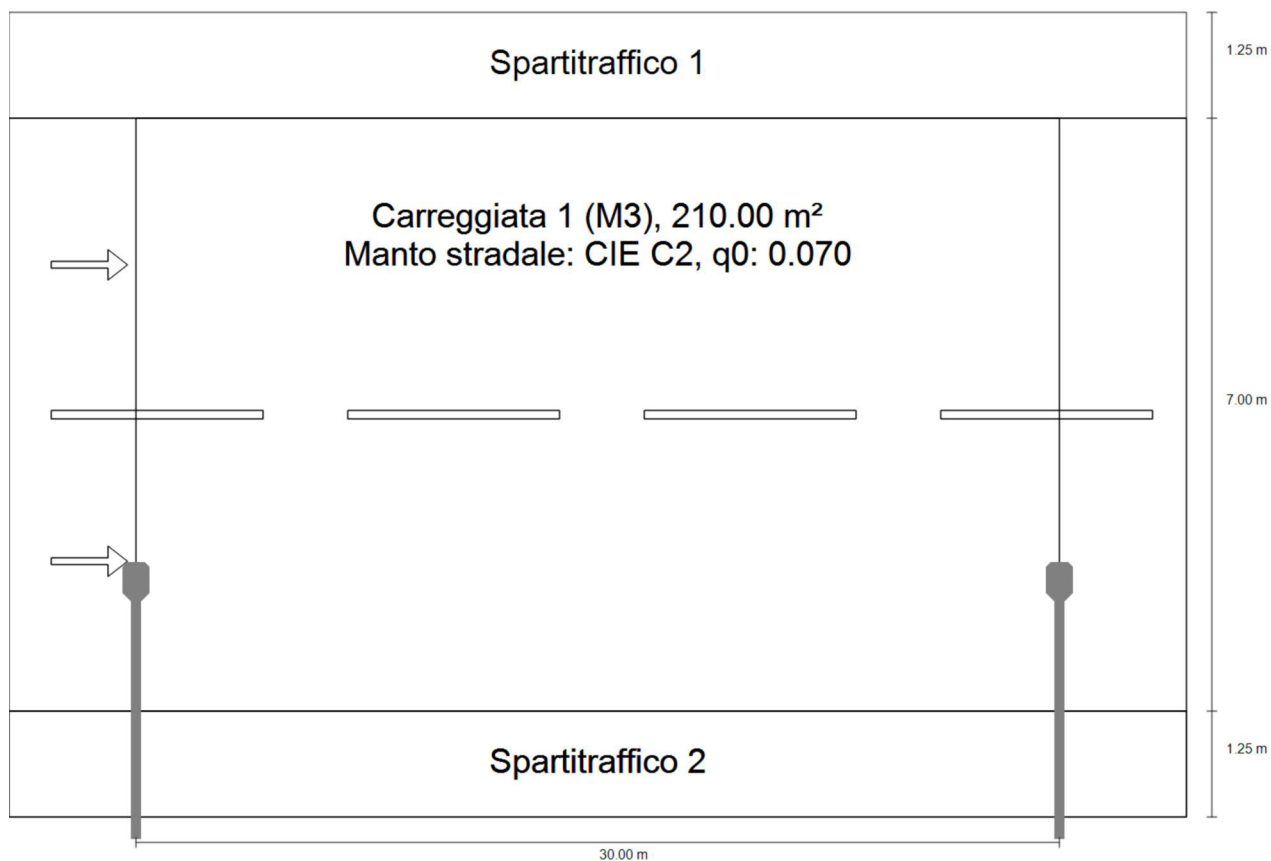


Via Traforo

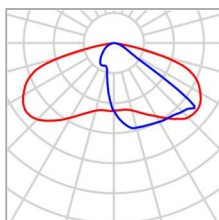
## **Descrizione**

Via Traforo

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



Via Traforo

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

Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP
Articolo No.	01KI2G00931AHM3_ 700
Nome articolo	KAIM_R5_LA- 01_700mA 3K
Dotazione	1x R5 128.5W700mA 3K

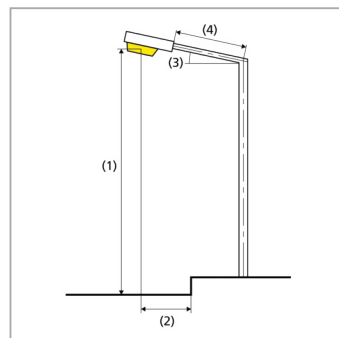
P	128.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	15910 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	15910 lm
$\eta$	100.00 %

Via Traforo

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

KAIM\_R5\_LA-01\_700mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	9.000 m
(2) Distanza fuochi	1.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	3.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 128.5 W
Consumo	4240.5 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.	$\geq 70^\circ$ : 527 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 55.4 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 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.4



## Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	$L_m$	1.93 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.77	$\geq 0.60$	✓
	TI	8 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.39	$\geq 0.30$	✓

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



Via Traforo

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Via Traforo	D <sub>p</sub>	0.022 W/lx*m <sup>2</sup>	-
KAIM_R5_LA-01_700mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	2.4 kWh/m <sup>2</sup> anno,	514.0 kWh/anno

Via Traforo

**Carreggiata 1 (M3)**

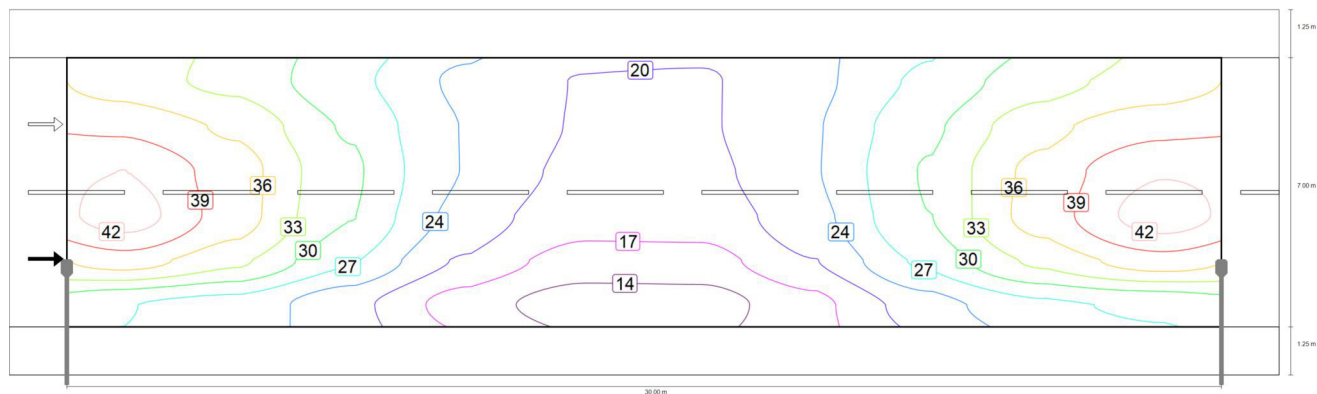
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	$L_m$	1.93 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00 \text{ cd/m}^2$	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.77	$\geq 0.60$	✓
	TI	8 %	$\leq 15 \%$	✓
	$R_{EI}$	0.39	$\geq 0.30$	✓

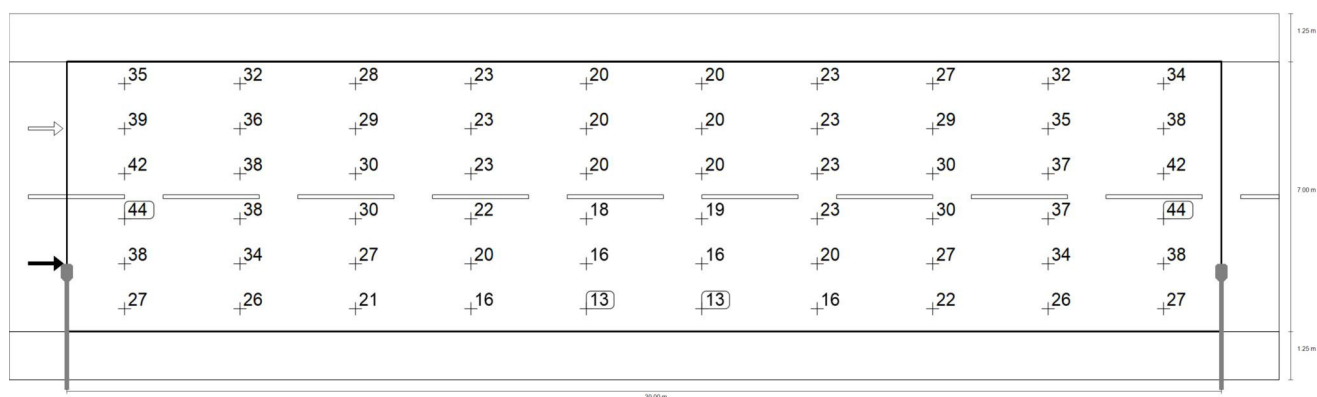
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	$L_m$	1.93 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00 \text{ cd/m}^2$	✓
	$U_o$	0.71	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.77	$\geq 0.60$	✓
	TI	8 %	$\leq 15 \%$	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.500 m, 1.500 m	$L_m$	2.01 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 1.00 \text{ cd/m}^2$	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.89	$\geq 0.60$	✓
	TI	8 %	$\leq 15 \%$	✓

Via Traforo

**Carreggiata 1 (M3)**

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



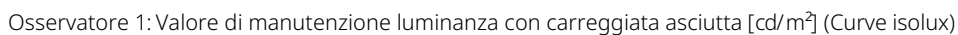
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.667	34.70	32.18	27.61	22.99	20.34	20.23	22.82	27.38	31.72	34.33
6.500	38.73	35.53	29.45	23.45	20.25	20.20	23.35	29.16	35.13	38.41
5.333	42.40	37.60	30.40	23.45	19.70	19.68	23.40	30.11	37.10	42.18
4.167	43.84	37.68	29.90	22.50	18.48	18.53	22.58	29.85	37.47	43.96
3.000	37.58	33.63	27.04	20.01	15.98	16.12	20.40	27.42	33.71	37.82
1.833	26.94	25.54	21.41	15.88	12.62	12.78	16.43	22.09	26.03	27.26

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	27.6 lx	12.6 lx	44.0 lx	0.457	0.287

### Carreggiata 1 (M3)



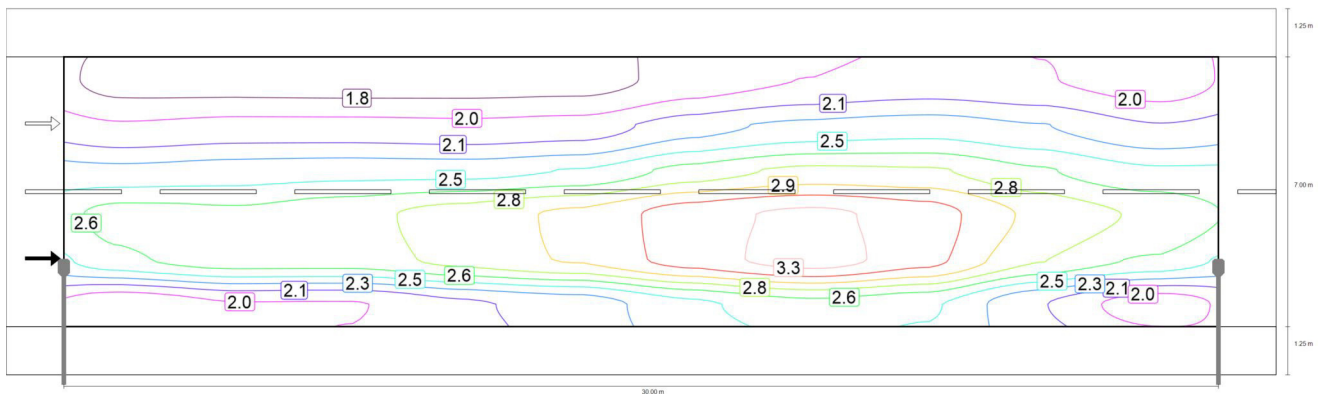
Via Traforo

**Carreggiata 1 (M3)**

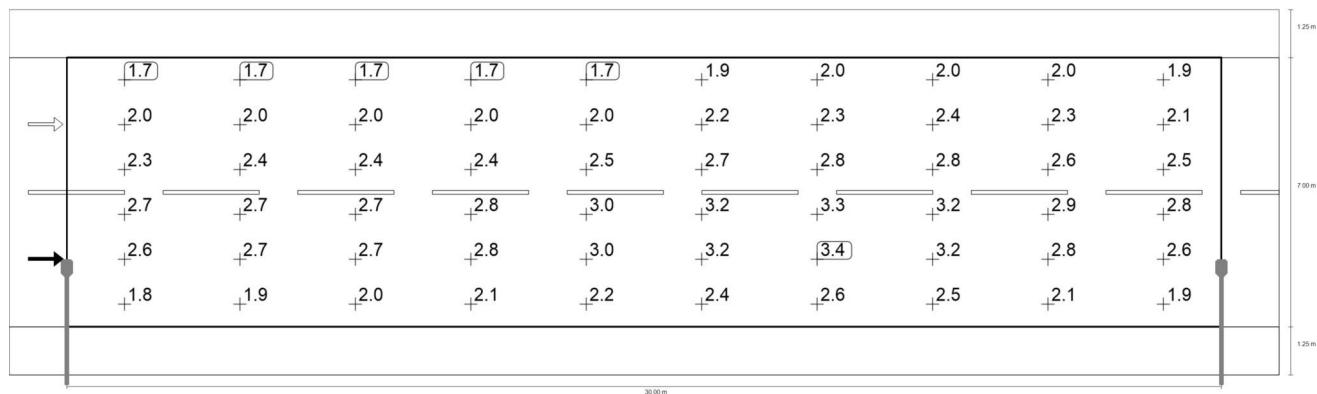
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.667	1.39	1.38	1.37	1.38	1.38	1.49	1.57	1.62	1.58	1.49
6.500	1.58	1.62	1.62	1.60	1.63	1.78	1.87	1.90	1.83	1.71
5.333	1.87	1.90	1.92	1.92	1.97	2.15	2.26	2.24	2.11	1.98
4.167	2.14	2.12	2.18	2.28	2.38	2.56	2.65	2.55	2.33	2.20
3.000	2.05	2.16	2.16	2.27	2.37	2.55	2.68	2.53	2.23	2.07
1.833	1.46	1.56	1.56	1.67	1.76	1.93	2.05	1.98	1.71	1.49

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

	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.93 $\text{cd/m}^2$	1.37 $\text{cd/m}^2$	2.68 $\text{cd/m}^2$	0.711	0.511

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

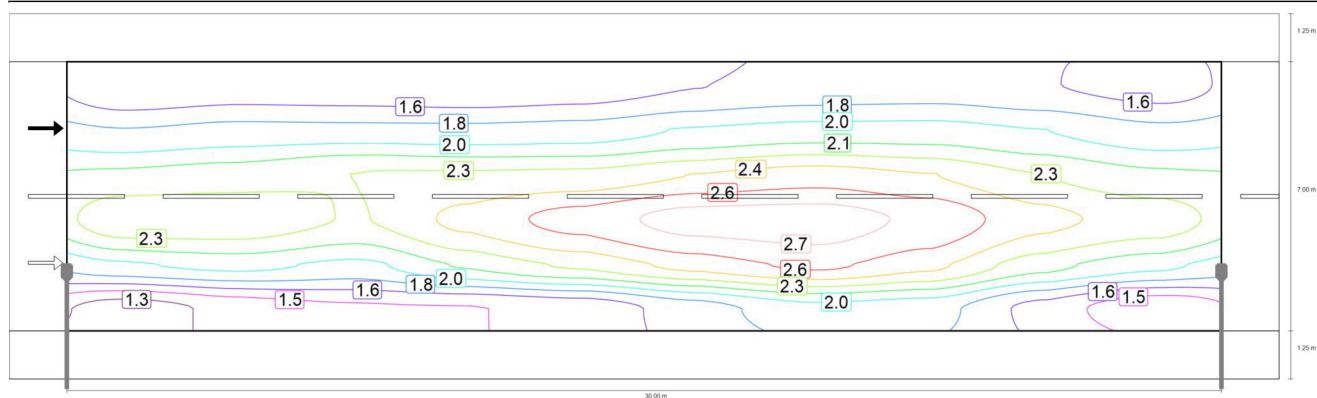
Via Traforo

**Carreggiata 1 (M3)**Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

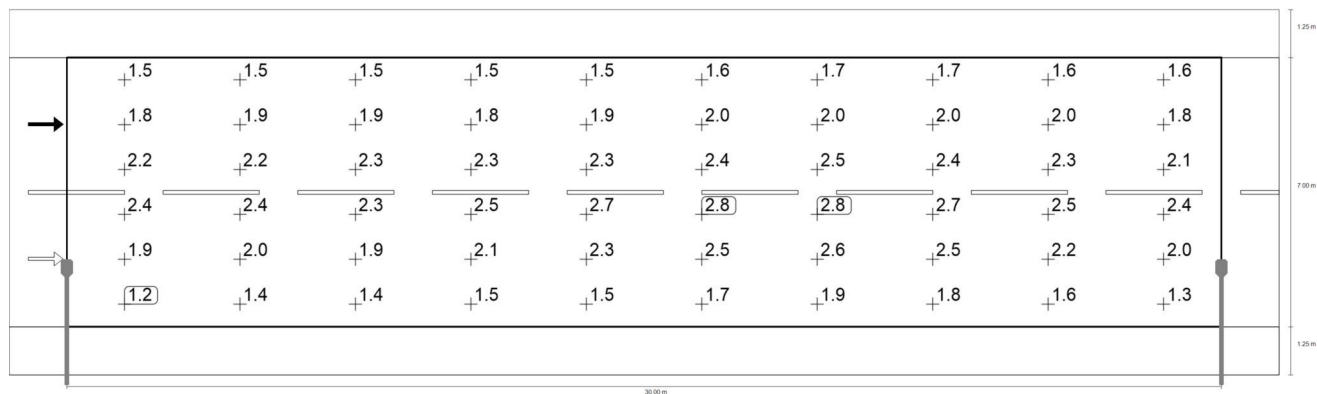
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.667	1.74	1.72	1.71	1.72	1.73	1.87	1.96	2.02	1.97	1.86
6.500	1.98	2.02	2.02	2.01	2.04	2.22	2.33	2.38	2.29	2.13
5.333	2.34	2.37	2.40	2.39	2.46	2.68	2.82	2.80	2.63	2.48
4.167	2.67	2.66	2.73	2.85	2.98	3.20	3.31	3.19	2.91	2.75
3.000	2.57	2.70	2.70	2.84	2.96	3.19	3.35	3.17	2.79	2.59
1.833	1.83	1.95	1.95	2.09	2.20	2.42	2.56	2.48	2.13	1.86

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.41 $\text{cd/m}^2$	1.71 $\text{cd/m}^2$	3.35 $\text{cd/m}^2$	0.711	0.511

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

Via Traforo

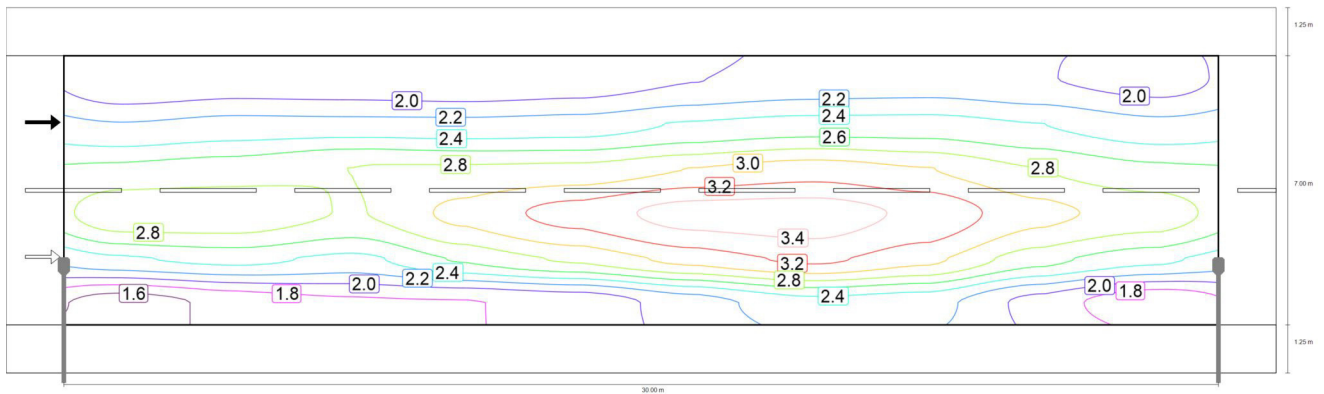
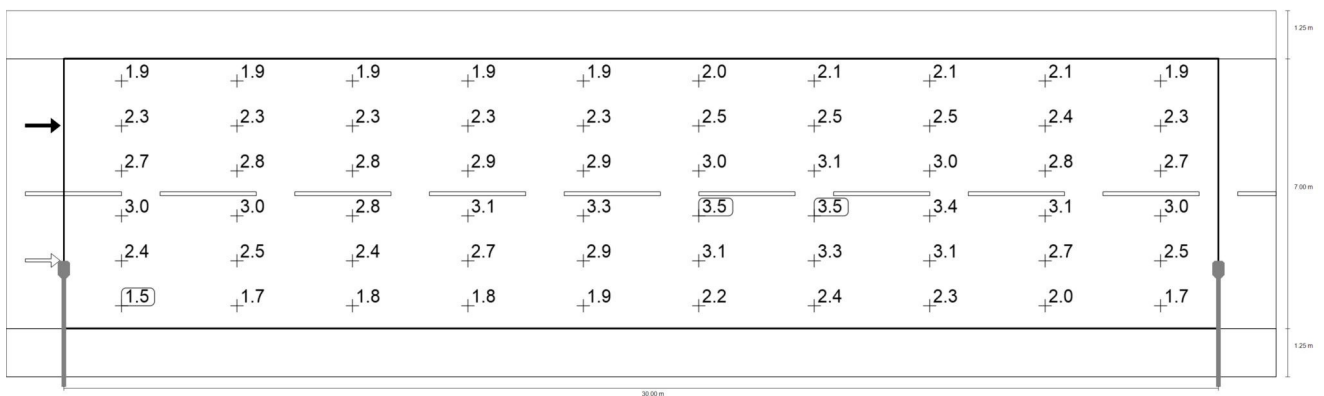
**Carreggiata 1 (M3)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.667	1.49	1.53	1.53	1.50	1.54	1.63	1.69	1.70	1.65	1.56
6.500	1.80	1.86	1.85	1.85	1.88	1.97	2.03	2.03	1.95	1.84
5.333	2.15	2.20	2.27	2.30	2.32	2.43	2.52	2.44	2.27	2.15
4.167	2.40	2.39	2.26	2.48	2.65	2.82	2.83	2.71	2.48	2.37
3.000	1.93	2.00	1.91	2.14	2.30	2.49	2.63	2.48	2.17	2.00
1.833	1.24	1.36	1.45	1.47	1.53	1.72	1.90	1.85	1.58	1.34

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.01 $\text{cd/m}^2$	1.24 $\text{cd/m}^2$	2.83 $\text{cd/m}^2$	0.616	0.438

Via Traforo

**Carreggiata 1 (M3)**Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Curve isolux)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.667	1.86	1.92	1.91	1.88	1.92	2.04	2.11	2.13	2.06	1.94
6.500	2.25	2.32	2.31	2.31	2.34	2.46	2.53	2.53	2.44	2.30
5.333	2.69	2.76	2.84	2.87	2.90	3.04	3.15	3.05	2.84	2.69
4.167	3.00	2.98	2.83	3.10	3.32	3.52	3.54	3.39	3.10	2.96
3.000	2.41	2.50	2.39	2.67	2.88	3.11	3.28	3.09	2.72	2.50
1.833	1.55	1.71	1.81	1.84	1.92	2.15	2.37	2.31	1.97	1.68

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.52 cd/m <sup>2</sup>	1.55 cd/m <sup>2</sup>	3.54 cd/m <sup>2</sup>	0.616	0.438