

COMMITTENTE:

COMUNE DI ALBIANO D'IVREA



OGGETTO:

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO IMPIANTI DI  
PUBBLICA ILLUMINAZIONE - PNRR MISSIONE  
2 COMPONENTE 4 INTERVENTO 2.2 CUP  
F34H22001620006"



LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI ALBIANO D'IVREA

CODICE AREA:

GEN

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

N° ELABORATO:

001

ARCHIVIO: 5902

207

GEN

001

ESE

00

SCALA:

-

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

DATA:

Loranzè, LUGLIO 2023

CONTROLLO QUALITA' ELABORATI

CODICE	AMBITO PROGETTUALE	RESPONSABILE D'AREA	REDATTO	VERIFICATO RESP. AREA	RIESAMINATO COORDINATORE	APPROVATO RESP. PROG.	REV	DATA	NOTE
ARC	ARCHITETTURA ED EDILIZIA	Arch. A. DEMARIA - Arch. M. DI PERNA	.	.	E.M.	G.Z.	0	11/07/2023	EMISSIONE
GEO	AMBIENTE E TERRITORIO	Geol. P. CAMBULI	.	.			1	.	.
IDR	IDRAULICA	Ing. M. VERNETTI ROSINA	.	.			2	.	.
IEL	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	Ing. G. ZAPPALA'	C.D.	G.Z.			3	.	.
IME	IMPIANTI FLUIDO MECCANICI	Ing. A. BREGOLIN	.	.			4	.	.
SIC	SICUREZZA	Ing. E. MORTELLO	.	.			5	.	.
STR	STRUTTURE E INFRASTRUTTURE	Ing. A. VACCARONE - Geom. F. TONINO	.	.			6	.	.
VVF	PREVENZIONE INCENDI	Ing. G. ZAPPALA'	.	.			7	.	.
EXT	COLLABORATORI ESTERNI	.	.	.			8	.	.
							9	.	.

PROGETTISTA:

Ing. ir. Gabriele Giovanni  
ZAPPALA'  
sez. B N° 302  
ALBO INGEGNERI  
PROVINCIA DI TORINO

TIMBRO:



ALTRA FIGURA:

TIMBRO:





## SOMMARIO

SOMMARIO .....	1
1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE GENERALE PROGETTO .....	4
3. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
4. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	9
5. CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM).....	11
5.1. PREMESSA.....	11
5.2. PRINCIPIO D.N.S.H.....	11
6. VALIDAZIONE DEL SOFTWARE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO.....	13
7. ALLEGATI .....	14
ALLEGATO A – Calcolo illuminotecnico.....	14
ALLEGATO B – Schede tecniche apparecchi illuminanti.....	15
ALLEGATO C – Certificati CAM apparecchi illuminanti .....	16



---

# RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

## 1. PREMESSA

Oggetto della presente documentazione è la progettazione illuminotecnica inerente al progetto esecutivo di "Efficientamento Energetico dell'impianto di illuminazione pubblica del Comune di Albiano di Ivrea (TO)".

Lo scopo della presente relazione è quello di illustrare i criteri ed i metodi utilizzati per la progettazione e sostituzione parziale degli apparecchi di illuminazione pubblica esistenti nel comune sopra nominato. Gli interventi in programma riguardano nello specifico:

- Piazza Umberto, 10010 Albiano di Ivrea (TO);
- Via Simonti, 10010 Albiano di Ivrea (TO);
- Via Rovinazza, 10010 Albiano di Ivrea (TO);
- Strada Conversa / Via XXV Aprile / Via I di Maggio, 10010 Albiano di Ivrea (TO);
- Strada Breda, 10010 Albiano di Ivrea (TO)
- Via Azeglio, 10010 Albiano di Ivrea (TO)

Nell'affrontare un progetto illuminotecnico in ambito stradale è indispensabile considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico e prescrizioni illuminotecniche di norma, una serie di requisiti fotometrici che tengono conto delle esigenze visive di determinati utenti della strada in certi tipi di zone e ambienti.

Sempre maggiore è l'attenzione espressa in ambito regionale e nazionale relativamente all'individuazione di possibili interventi sugli impianti di illuminazione pubblica in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso (compatibilità ambientale).

Le dispersioni di flusso luminoso nell'ambiente sono causate sia dalle caratteristiche fotometriche degli apparecchi di illuminazione sia dalle proprietà di riflessione delle superfici illuminate.

I criteri di scelta, posizionamento e puntamento degli apparecchi di illuminazione utilizzati nei calcoli illuminotecnici, sono tesi alla limitazione di tali dispersioni: questo si traduce nell'uso razionale e sostenibile dell'energia.

Per il perseguimento di tali obiettivi nel presente calcolo illuminotecnico sono stati identificati i seguenti accorgimenti:

- Controllo del flusso luminoso diretto (luce inviata verso l'alto) ed in particolar modo limitandone l'intensità luminosa massima a 0,49 cd/klm a 90° e oltre l'orizzonte (l.r. 3/2018 Regione Piemonte).
- Controllo del flusso luminoso indiretto (luce riflessa dal terreno/pavimenti) limitandolo al minimo, in termini di luminanza e illuminamento, richiesto e previsto dalle norme di sicurezza (l.r. 3/2018 Regione Piemonte).
- Impiego di sorgenti efficienti (> di 90 lm/W) conformi ai CAM 2017 e con basso contenuto di blu (Temperatura di colore minore uguale a 3500K). La l.r. 3/2018 promuove l'impiego di tecnologie LED di maggiore qualità con basso tenore di luce "blu" pericolose per l'uomo, ambiente e di basso comfort visivo.
- Osservanza delle disposizioni del decreto del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 27 settembre 2017 – "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", nel seguito "decreto CAM illuminazione";
- Conseguimento, per tutti gli apparecchi di illuminazione oggetto di intervento, di una classe energetica relativa all'indice IPEA più performante di quella minima stabilita dal "decreto CAM illuminazione".
- Contenimento della potenza utilizzata dell'impianto attraverso sorgenti luminose a basso consumo energetico, a lunga durata.





---

## 2. DESCRIZIONE GENERALE PROGETTO

Il progetto riguarda l'impianto di illuminazione pubblica di proprietà del Comune di Albiano di Ivrea (TO). L'obiettivo della riqualificazione energetica consiste nel ridurre i consumi di energia elettrica insieme alle connesse emissioni inquinanti. Si intende anche ridurre i costi di manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica grazie ad una maggiore vita utile delle sorgenti luminose e aumentare la sicurezza sui tratti stradali interessati.

Si prevede la realizzazione delle seguenti tipologie principali di intervento:

1. **Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio:** sostituzione di n. 38 apparecchi di illuminazione esistenti installati su testa palo (n.28) e su bracci doppio (n.5) con apparecchi di illuminazione con sorgente LED più efficiente.
2. **Via Rovinazza:** sostituzione di n. 6 apparecchi di illuminazione esistenti installati su braccio su palo con apparecchi di illuminazione con sorgente LED più efficiente.
3. **Piazza Umberto:** sostituzione di n. 5 proiettori esistenti installati su cerchio su palo, n.2 apparecchi di illuminazione esistenti installati su braccio su palo con apparecchi di illuminazione con sorgente LED più efficiente.
4. **Via Simonti:** sostituzione di n. 11 apparecchi di illuminazione esistenti installati su braccio su palo con apparecchi di illuminazione con sorgente LED più efficiente.
5. **Strada Breda:** sostituzione di n. 5 apparecchi di illuminazione esistenti installati su braccio su palo con sorgente LED più efficiente.
6. **Via Azeglio:** sostituzione di n. 3 apparecchi di illuminazione esistenti installati su testa palo e n.2 apparecchi di illuminazione esistenti installati su braccio corto su palo con sorgente LED più efficiente

Si ricordano inoltre i seguenti vantaggi ambientali attesi: riduzione emissioni CO<sub>2</sub>, riduzione emissioni NO<sub>x</sub>, riduzione emissioni PM<sub>10</sub>.

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto riguarda la normativa tecnica, premessa fondamentale per la compiutezza dell'elaborazione progettuale, è il rispetto della norma UNI 11248 "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche" (ultimo aggiornamento Novembre 2016) che stabilisce le relazioni tra le tipologie di strada e le condizioni al contorno locali e la categoria illuminotecnica.

Inoltre nel 2016 il CEN ha pubblicato gli aggiornamenti dei testi contrassegnati dal numero 13201 che contemplano l'illuminazione di tutte le tipologie di strada, da quelle motorizzate a quelle pedonali, comprese quelle a traffico misto dette "conflittuali". In particolare la UNI EN 13201-2 stabilisce i valori di riferimento per le specifiche categorie illuminotecniche.

La UNI 11248 si ispira a criteri di sicurezza e di prestazioni, a cui aggiunge il risparmio energetico, e riporta la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi per ogni tipo di strada.

Si riporta, a tal proposito, il prospetto 1 della norma UNI 11248.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km · h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	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
D	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 urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)		C4/P2
		5	
<b>F<sub>bis</sub></b>	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
	Itinerari ciclo-pedonali	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

Tabella 1 – Prospetto 1 UNI EN 11248, Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento.

Le aree stradali previste a progetto sono state classificate al fine di individuare la categoria illuminotecnica di riferimento. Per determinare tale categoria è stata utilizzata la Tabella 1. La tabella riporta la classificazione delle strade secondo la legislazione in vigore. Le strade interessate sono state classificate dal committente come appartenenti alle categorie F.

Partendo da questa classificazione sono state rilevate le categorie illuminotecniche di appartenenza evidenziate in Tabella 1.

La norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche delle diverse categorie e qui di seguito si riportano quelle utilizzate per realizzare il presente progetto:

- **categoria serie P1:** si applicano nei centri storici, piazze e isole ambientale destinati all'uso dei pedoni
- **categoria serie M4:** si applicano nelle strade locali urbane con velocità di marcia medio/alte ( $\leq 50$  km/h).

L'individuazione delle categorie illuminotecniche di progetto per le aree stradali interessate viene riassunta nella seguente tabella:

Strada oggetto di intervento	Tipo di strada	Categoria illuminotecnica
Piazza/Rotonda Umberto	F	C3
Via Simonti	F	M4
Via Rovinazza	F	M4
Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio	F	M4
Strada Breda	F	M4
Via Azeglio	F	M4

Tabella 2 - Individuazione categorie illuminotecniche per le strade oggetto di intervento.

I requisiti illuminotecnici da rispettare per tali categorie sono stati evidenziati nella Tabella 3 e nella Tabella 4, qui 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
	$F$ [minima mantenuta] $cd \cdot m^2$	$U_0$ [minima]	$U_i$ [minima]	$U_{ow}$ [minima]	$f_{TI}$ [minima]	$R_{EI}$ [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

Tabella 3 - Prospetto 1 UNI EN 13201:2016, Categorie illuminotecniche serie M



Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$E_m$ [minimo mantenuto] lx	$E_{min}$ [minimo mantenuto]
P1	15	3
P2	10	2
P3	7.5	1.5
P4	5	1
P5	3	0.6
P6	2	0.4

Tabella 4 – Prospetto 3 UNI EN 13201:2016, Categorie illuminotecniche serie P

Poiché la categoria illuminotecnica considerata (M4) prevede prescrizioni in luminanza della superficie stradale, per la zona centro (campo bocce, ex comune, società agricola operaia, ecc) è stata adottata la categoria illuminotecnica C o P di livello luminoso comparabile. La seguente tabella (Prospetto 6, UNI 11248) prescrive quale siano le categorie comparabili da adottare quando non sia possibile ottenere il calcolo di luminanza media per la particolare conformazione stradale:

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

Tabella 5 – Prospetto 6, UNI 11248, Comparazione di categorie illuminotecniche

Avendo impostato la categoria di ingresso come M4 e assumendo il coefficiente medio di luminanza per l'asfalto  $Q_0 = 0.07$ , le categorie illuminotecniche comparabili individuate per il presente progetto risultano quella evidenziata in Tabella 5 sopra riportata.

I requisiti illuminotecnici da rispettare per le aree soggette a traffico veicolare motorizzato sono evidenziati in Tabella 6 qui di seguito:

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	$U_0$ [minimo]
C0	50	0.40
C1	30	0.40
C2	20,0	0.40
<b>C3</b>	<b>15</b>	<b>0.40</b>
C4	10,0	0.40
C5	7,5	0.40

Tabella 6- UNI 13201-2, Categorie illuminotecniche C.

## 4. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Gli interventi di riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica di Albiano di Ivrea, che si intendono realizzare, consistono in rimpiazzo degli apparecchi illuminanti proposti come riferimento, divisi per ogni strada d'intervento, come riportato a seguito:

- Sostituzione di un totale di n. 72 punti luce (apparecchi di illuminazione con sorgente luminosa esistenti) con apparecchi di illuminazione con sorgente LED più efficiente. Le sorgenti LED di nuova installazione sono dotate di regolatore di flusso individuale, **con il sistema Autoapprendimento Mezzanotte Virtuale**.

I modelli degli apparecchi illuminanti previsti per gli interventi sono delle seguenti tipologie:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Tipo: Marchio CARIBONI Modello KAI Small Cod. <b>01K11D60930AHM3-350</b> Ottica ST-01 3000°K / 350 mA Flusso App. 5560 lm Pot. 39W / IP66</li> </ul> <p>Via Rovinazza / Piazza Umberto Via Simonti / Strada Breda</p>
---	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 Tipo: Marchio CARIBONI Modello KAI Small Cod. <b>01K11D60932AHM3-350</b> Ottica ME-01 3000°K / 350 mA Flusso App. 5560 lm Pot. 39W / IP66</li> </ul> <p>Strada Conversa / Via XXV Aprile / Via I Maggio</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 Tipo: Marchio CARIBONI Modello KAI Small X Cod. <b>01K13E80932AHM3-350</b> Ottica ME-01 3000°K / 350 mA Flusso App. 7370 lm Pot. 51.5W / IP66</li> </ul> <p>Via Azeglio</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 Tipo: Marchio CARIBONI Modello LIT FLOOD S Cod. <b>06LT2A409A0CHM3-700</b> Ottica ME-03 3000°K / 700mA Flusso App. 3610 Lm Pot.35W / IP66</li> </ul> <p>Piazza Umberto Rotonda</p>

Tali corpi illuminanti, considerando il sistema sorgente luminosa-alimentatore, hanno tutti classe energetica superiore alla classe B, quella minima prevista dai CAM 2017 sull'illuminazione.

Si precisa che per il calcolo dell'IPEA\* si è utilizzata l'efficienza globale dell'apparecchio illuminante. Citando il decreto CAM 2017, con il termine efficienza globale si intende l'efficienza dell'apparecchio

illuminante, che considera tutte le componenti e le sorgenti presenti all'interno dell'apparecchio stesso (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.). Si sottolinea che tale valore differisce dall'efficienza della sorgente luminosa.

L'indice IPEA\*, la classe energetica corrispondente e le efficienze luminose delle sorgenti o dei moduli di sorgente (nel caso dei LED) dei corpi illuminanti di progetto sono riassunte nella seguente tabella:

<i>Sorgente Luminosa LED (vedi elenco sopra)</i>	<i>Efficienza Apparecchio Illuminanti [lm/W]</i>	<i>Efficienza di riferimento apparecchio illuminante [lm/W]**</i>	<i>IPEA*</i>	<i>Classe energetica apparecchio illuminante*</i>
1.	143	73	1.28	A+
2.	143	73	1.30	A++
3.	143	73	1.30	A++
4.	103	70	1.32	A++

Tabella 5 – IPEA\* e Classe energetica apparecchi illuminanti scelti per l'intervento.

\*Da Aggiornamento CAM (DM 27 Settembre 2017)

\*\*Da Tabella n.8 "Illuminazione stradale", Par. 4.2.3.8, Aggiornamento CAM (DM 27 Settembre 2017).

## 5. CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM)

### 5.1. PREMESSA

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021), stabilisce che tutte le misure attuate nei Piani nazionali per la ripresa e la resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce, in sostanza, ad una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do Not Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/582.

Il presente progetto esecutivo recepisce e traduce in requisiti tecnici le indicazioni fornite dalle componenti del PNRR Missione 5, Componente 2, Investimento 2.2, con particolare riferimento al DPCM del 21 gennaio 2021 e del Decreto Interministeriale del 04/04/2022 e s.m.i. il cui avviso è pubblicato sulla G.U.R.I. n.89 del 15/04/2022.

La presente relazione illustra i principi DNSH e identifica le schede di valutazione e di conformità al principio di non arrecare danno significativo.

### 5.2. PRINCIPIO D.N.S.H.

Il principio D.N.S.H, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi. In particolare, un'attività economica potrebbe arrecare un danno significativo:

- Alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);





- All'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- All'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- All'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- Alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- Alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione Europea.

In base a queste disposizioni gli interventi in progetto dovranno essere realizzati in maniera tale da evitare:

- La produzione significativa di emissioni di gas ad effetto serra, tali da non permettere il contenimento dell'innalzamento delle temperature di 1,5 C° fino al 2030. Sono pertanto escluse iniziative connesse con l'utilizzo di fonti fossili;
- Eventuali rischi indotti dal cambiamento del Clima, quali ad esempio innalzamento dei mari, siccità, alluvioni, esondazioni dei fiumi, nevicate abnormi;
- La compromissione della qualità delle risorse idriche con una indebita pressione sulla risorsa;
- L'utilizzo in maniera inefficiente di materiali e risorse naturali, con la conseguente riduzione di rifiuti pericolosi per i quali non è possibile il recupero;
- L'introduzione e l'utilizzo di sostanze pericolose, quali ad esempio quelle elencate nell'Authorization List del Regolamento Reach;
- La compromissione dei siti ricadente nella rete Natura 2000.

Le opere in progetto rientrano all'interno della missione M5 – C2 investimento 2.2 "Piani Urbani Integrati" del PNRR. Per tale investimento è prevista l'applicazione della scheda tecnica n° 28, riferita all'attività di installazione di illuminazione stradale e di segnali elettrici, il quale è rispettato con la verifica dei Criteri ambientali minimi, DM 27/09/2017 CAM per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica. Tali criteri sono rispettati dagli apparecchi previsti a progetto come riportato nelle dichiarazioni di conformità ai criteri minimi ambientali CAM – 2017 degli apparecchi stessi in allegato alla presente relazione.

Per ciò che riguarda impianti elettrici e speciali (Scheda 28), Per rispondere al rischio del caldo estremo in aumento gli apparecchi illuminanti e le sorgenti luminose di nuova installazione sono progettati per avere una temperatura di funzionamento tra i -30°C e i 50°C (schede tecniche in allegato alla presente relazione) e mantengono una durata di vita utile elevata anche alla temperatura di +40°C; questo ne permetterà la resilienza nel tempo. Inoltre gli apparecchi sono dotati di una verniciatura protettiva resistente ai raggi UV e quindi all'irraggiamento solare.

Per resistere al rischio in aumento di inondazioni, il progetto prevede l'utilizzo di nuove sorgenti luminose posizionate ad una quota superiore ai tre metri (quindi distanti dal livello possibile dell'acqua anche in caso di inondazione) e tutte le sorgenti e i nuovi apparecchi hanno grado di protezione contro gli urti molto elevati (IP66 e IK08).

Per ciò che riguarda il rischio di precipitazioni estreme come detto per le inondazioni l'impianto è progettato per resistere alla presenza di acqua e i supporti degli apparecchi sono adeguatamente fissati in modo da resistere a vento e pioggia.

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

Il software ha consentito inoltre di verificare l'adeguatezza degli impianti in progetto rispetto alla Normativa UNI vigente in tema di prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione pubblica. Si riportano di seguito dettagli tecnici relativi ai calcoli illuminotecnici effettuati con software dedicato.

I calcoli sono stati realizzati mediante software illuminotecnico (DIALux Evo), largamente impiegato nella progettazione, specificamente in questo caso per la verifica illuminotecnica secondo la Normativa UNI EN 13201-2 (Illuminazione stradale). I software di calcolo illuminotecnico impiegati operano pertanto in accordo con tutti gli standard internazionali. Il rispetto di tutti i valori descritti è parametro progettuale riscontrabile dai calcoli illuminotecnici. I calcoli illuminotecnici eseguiti sono riportati nell'allegato alla presente relazione ALLEGATO A – "Calcolo Illuminotecnico".



---

## 7. ALLEGATI

### ALLEGATO A – Calcolo illuminotecnico



## 5902\_Efficientamento\_energetico\_impianto\_illuminazione\_pubblica

Calcolo\_illuminotecnico

## Contenuto

Copertina .....	1
Contenuto .....	2
Contatti .....	4

## Scheda prodotto

Non ancora Membro DIALux - KAI S R3 ME-01 350mA 3K (1x R3 39W350mA 3K) .....	5
Non ancora Membro DIALux - KAI S R3 ST-01 350mA 3K (1x R3 39W350mA 3K) .....	6
Non ancora Membro DIALux - KAI S R3 ST-01 700mA 3K (1x R3 78W700mA 3K) .....	7
Non ancora Membro DIALux - KAISX_R4_ME-01_350mA 3K (1x R4 51.5W350mA 3K) .....	8
Non ancora Membro DIALux - KALOS PT 2CH R1 LT-06 350mA 3K (1x R1 350mA 3K 13,5W) .....	9
Non ancora Membro DIALux - LIT FLOOD 2 SMALL L1 ME-03 3K 700mA (1x LED L1 3K 700mA 35W) .....	10

## Pavimento Rotonda/Piazza Umberto

Disposizione lampade .....	11
Lista lampade .....	15
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 .....	16
Rotonda/Piazza Umberto / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare .....	18
Piazza Pavimento Olivetti / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare .....	19

## Via Simonti · Alternativa 2

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	20
Carreggiata 1 (M4) .....	24

## Via Rovinazza · Alternativa 3

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	30
Carreggiata 1 (M4) .....	34

## Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio · Alternativa 4

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	40
Carreggiata 1 (M4) .....	44

## Contenuto

### Strada Breda · Alternativa 5

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	52
Carreggiata 1 (M4) .....	56

### Via Azeglio · Alternativa 6

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	62
Carreggiata 1 (M4) .....	66

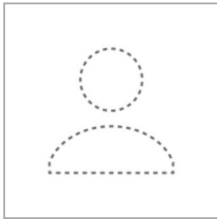
## Contatti



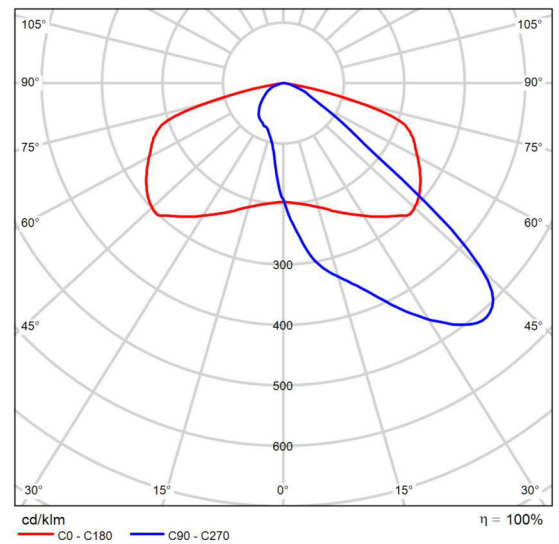
Sertec Engineering Consulting S.r.l.  
SP222, n. 31, 10010 Loranze TO

## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - KAI S R3 ME-01 350mA 3K



Articolo No.	01KI1D60932AHM3_350
P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5560 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	5560 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	142.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

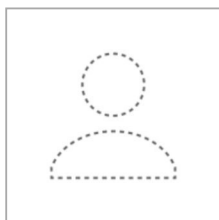


CDL polare

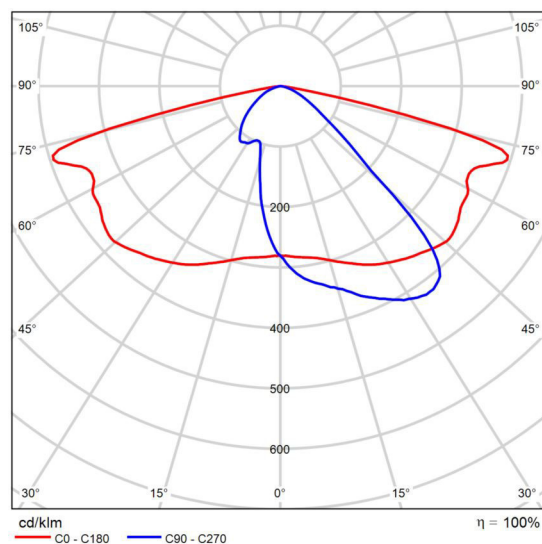


## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - KAI S R3 ST-01 350mA 3K



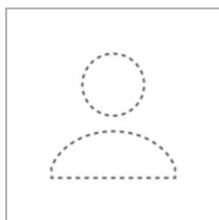
Articolo No.	01KI1D60930AHM3_350
P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5560 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	5560 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	142.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



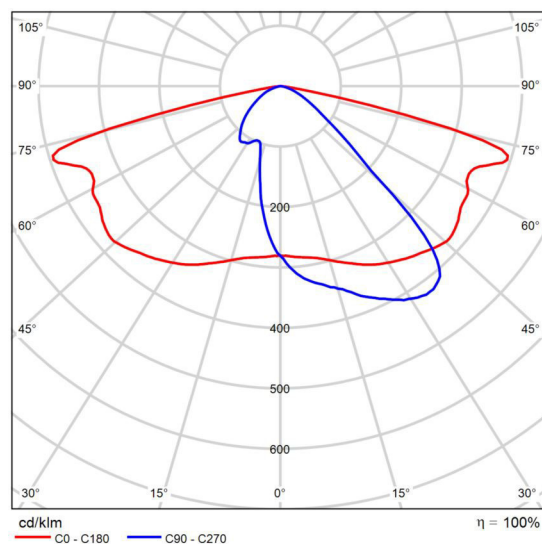
CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - KAI S R3 ST-01 700mA 3K



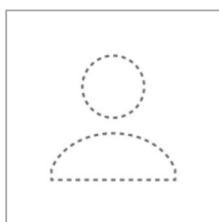
Articolo No.	01KI1D60930AHM3_700
P	78.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	9845 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	9845 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	126.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



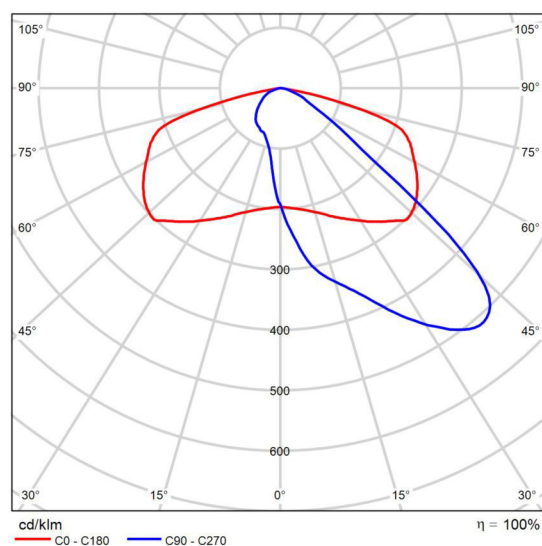
CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - KAISX\_R4\_ME-01\_350mA 3K



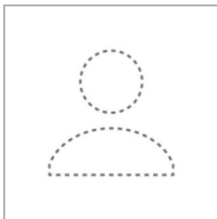
Articolo No.	01KI3E80932AHM3_3 50
P	51.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7370 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	7370 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	143.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



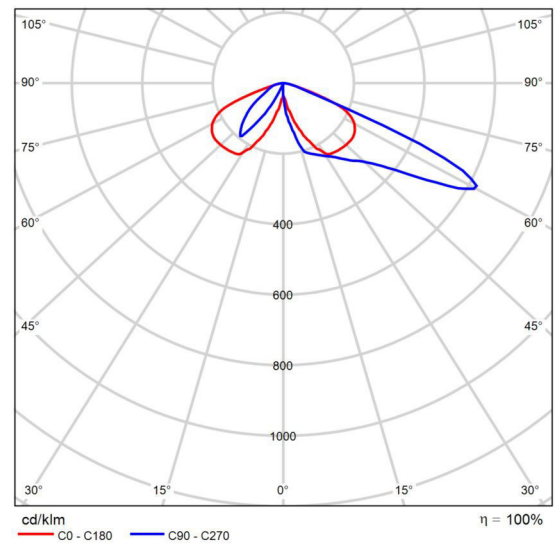
CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - KALOS PT 2CH R1 LT-06 350mA 3K



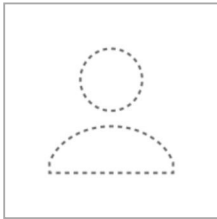
Articolo No.	01KA4B20937CHM3_350
P	13.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1610 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	1610 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	119.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



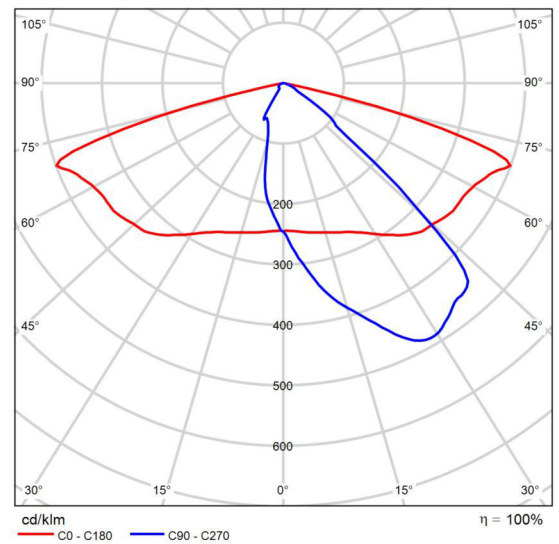
CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - LIT FLOOD 2 SMALL L1 ME-03 3K 700mA



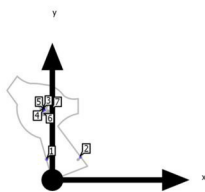
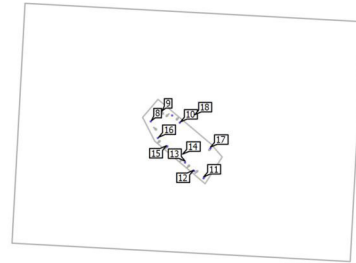
Articolo No.	06LT2A409A0CHM4
P	35.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3610 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	3610 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	103.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



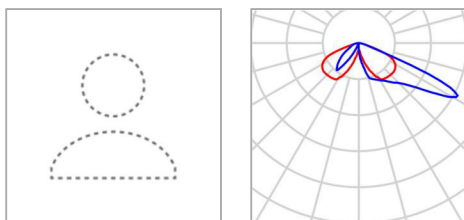
CDL polare

Pavimento Rotonda/Piazza Umberto

## Disposizione lampade



Pavimento Rotonda/Piazza Umberto

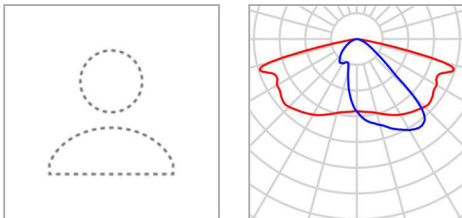
**Disposizione lampade**

Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	13.5 W
Articolo No.	01KA4B20937CHM3_350	$\Phi_{\text{Lampada}}$	1610 lm
Nome articolo	KALOS PT 2CH R1 LT-06 350mA 3K		
Dotazione	1x R1 350mA 3K 13,5W		

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
194.254 m	520.894 m	3.500 m	8
199.241 m	525.478 m	3.500 m	9
208.000 m	520.300 m	3.500 m	10
219.346 m	494.021 m	3.500 m	11
214.782 m	497.451 m	3.500 m	12
210.507 m	501.393 m	3.500 m	13
205.900 m	505.100 m	3.500 m	14
201.962 m	509.078 m	3.500 m	15
197.618 m	513.018 m	3.500 m	16
222.491 m	508.103 m	3.500 m	17
204.395 m	523.719 m	3.500 m	18

Pavimento Rotonda/Piazza Umberto

**Disposizione lampade**

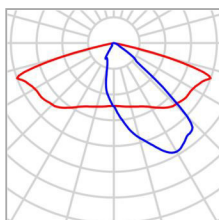
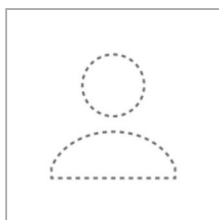
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	78.0 W
Articolo No.	01KI1D60930AHM3_700	$\Phi_{\text{Lampada}}$	9845 lm
Nome articolo	KAI S R3 ST-01 700mA 3K		
Dotazione	1x R3 78W700mA 3K		

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-2.557 m	9.712 m	10.000 m	1
13.260 m	10.710 m	10.000 m	2



Pavimento Rotonda/Piazza Umberto

**Disposizione lampade**

Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	35.0 W
Articolo No.	06LT2A409A0CHM4	$\Phi_{\text{Lampada}}$	3610 lm
Nome articolo	LIT FLOOD 2 SMALL L1 ME-03 3K 700mA		
Dotazione	1x LED L1 3K 700mA 35W		

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
-4.676 m	33.714 m	10.000 m	3
-3.809 m	33.820 m	10.000 m	4
-3.543 m	33.051 m	10.000 m	5
-4.156 m	32.579 m	10.000 m	6
-4.774 m	32.931 m	10.000 m	7

Pavimento Rotonda/Piazza Umberto

**Lista lampade** $\Phi_{\text{totale}}$ 

55450 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

479,5 W

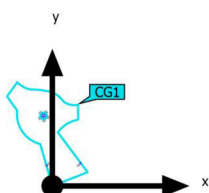
Efficienza

115,6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
11	Non ancora Membro DIALux	01KA4B209 37CHM3_35 0	KALOS PT 2CH R1 LT-06 350mA 3K	13,5 W	1610 lm	119,3 lm/W
2	Non ancora Membro DIALux	01KI1D6093 0AHM3_700	KAI S R3 ST-01 700mA 3K	78,0 W	9845 lm	126,2 lm/W
5	Non ancora Membro DIALux	06LT2A409A 0CHM4	LIT FLOOD 2 SMALL L1 ME-03 3K 700mA	35,0 W	3610 lm	103,1 lm/W

Pavimento Rotonda/Piazza Umberto (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Pavimento Rotonda/Piazza Umberto (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo

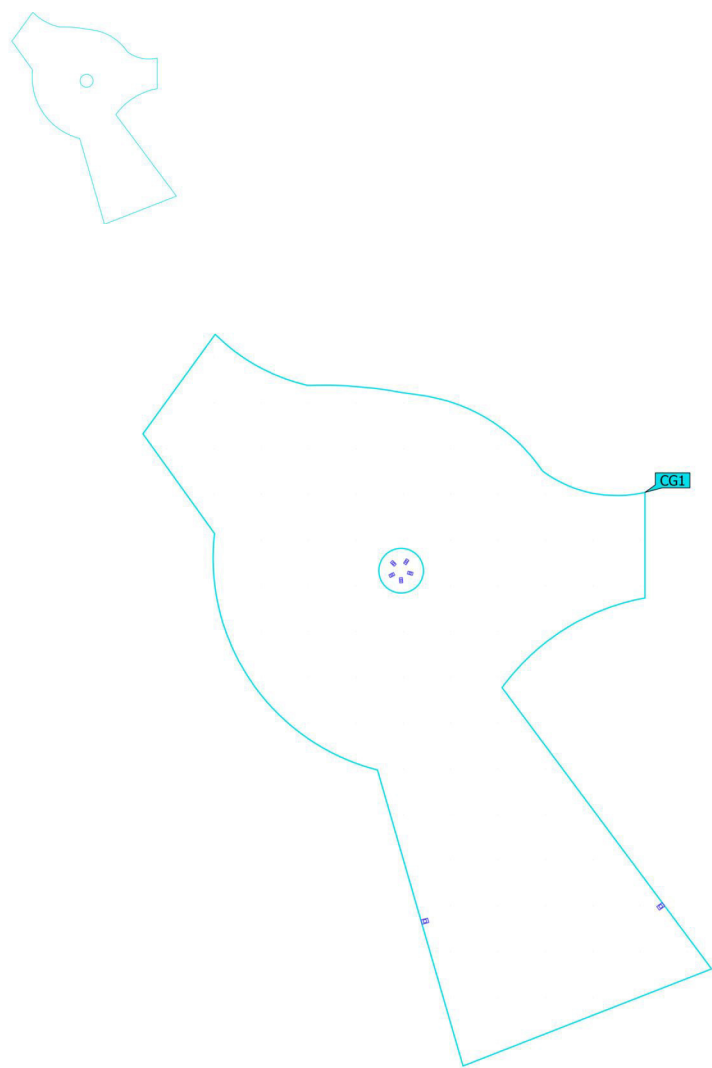
Superfici di calcolo

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Rotonda/Piazza Umberto Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	23.0 lx	2.73 lx	38.5 lx	0.12	0.071	CG1
Piazza Pavimento Olivetti Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	19.8 lx	1.60 lx	42.5 lx	0.081	0.038	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Pavimento Rotonda/Piazza Umberto (Scena luce 1)

Rotonda/Piazza Umberto

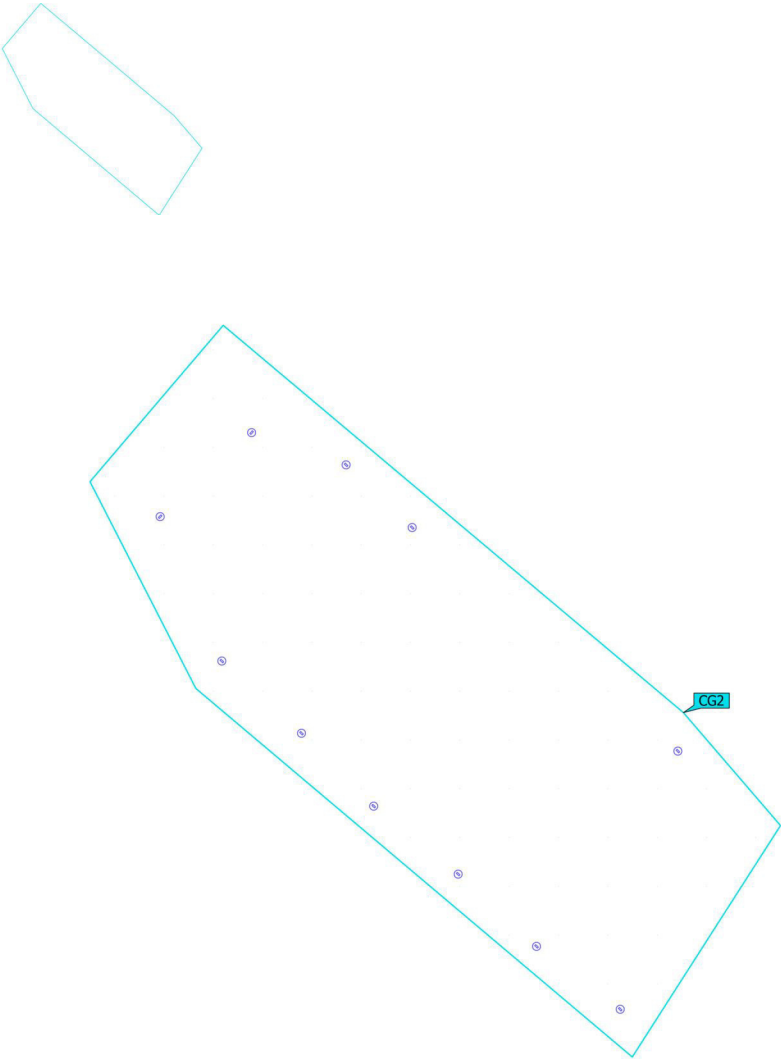


Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Rotonda/Piazza Umberto Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	23.0 lx	2.73 lx	38.5 lx	0.12	0.071	CG1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Pavimento Rotonda/Piazza Umberto (Scena luce 1)

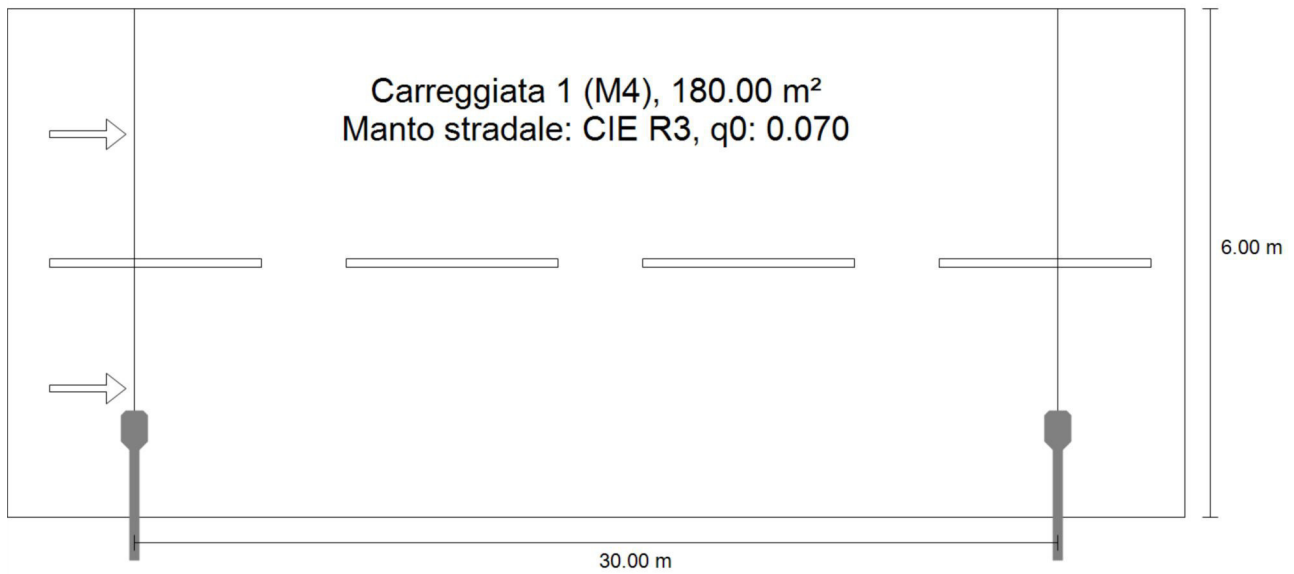
Piazza Pavimento Olivetti



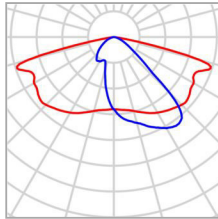
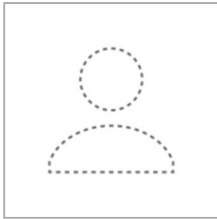
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Piazza Pavimento Olivetti Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	19.8 lx	1.60 lx	42.5 lx	0.081	0.038	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Via Simonti

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

Via Simonti

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

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	01KI1D60930AHM3_350
Nome articolo	KAI S R3 ST-01 350mA 3K
Dotazione	1x R3 39W350mA 3K

P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5560 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	5560 lm
$\eta$	100.00 %

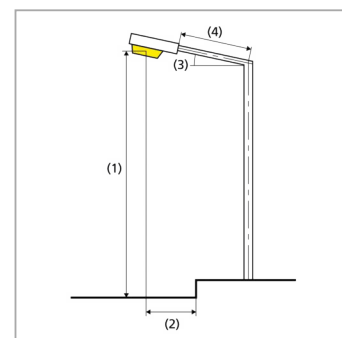


Via Simonti

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

KAI S R3 ST-01 350mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 39.0 W
Potenza / percorso	1287.0 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°: 609 cd/klm ≥ 80°: 63.5 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	0.90

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.64	≥ 0.40	✓
	U <sub>I</sub>	0.88	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.43	≥ 0.30	✓

Via Simonti

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Simonti	D <sub>p</sub>	0.015 W/lx*m <sup>2</sup>	–
KAI S R3 ST-01 350mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	0.9 kWh/m <sup>2</sup> anno	156.0 kWh/anno

Via Simonti

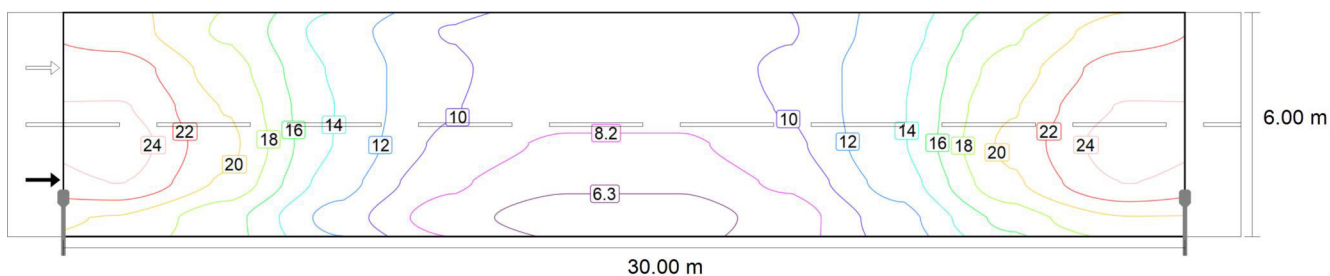
**Carreggiata 1 (M4)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.64	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.88	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>Et</sub>	0.43	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

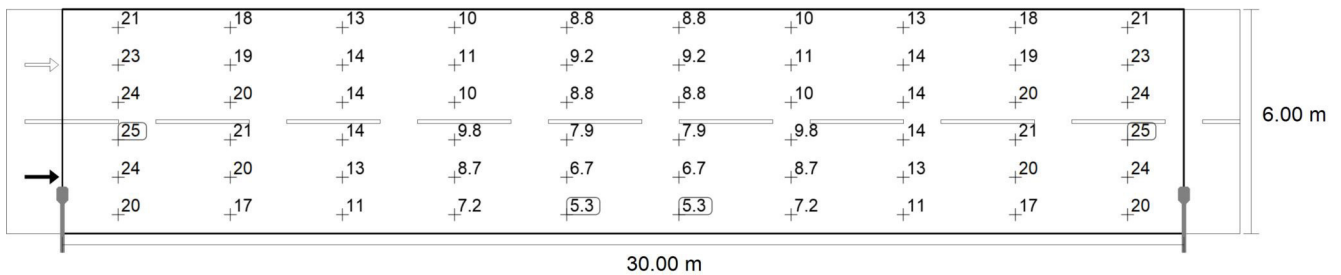
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.64	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.88	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	1.07 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.68	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.92	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓



Via Simonti

**Carreggiata 1 (M4)**

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

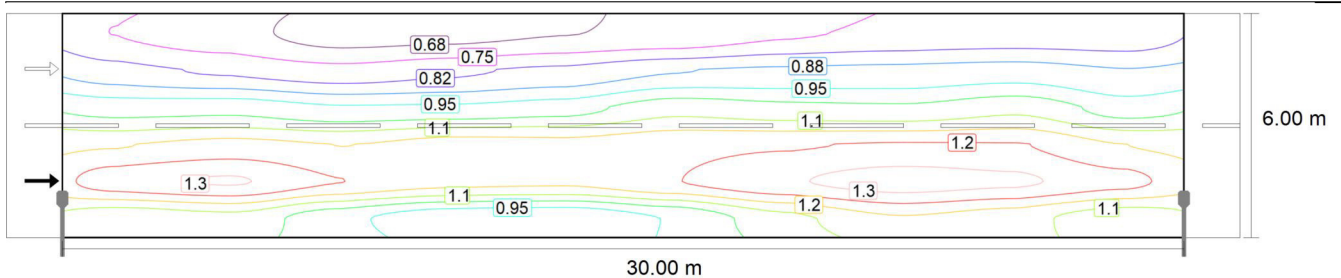
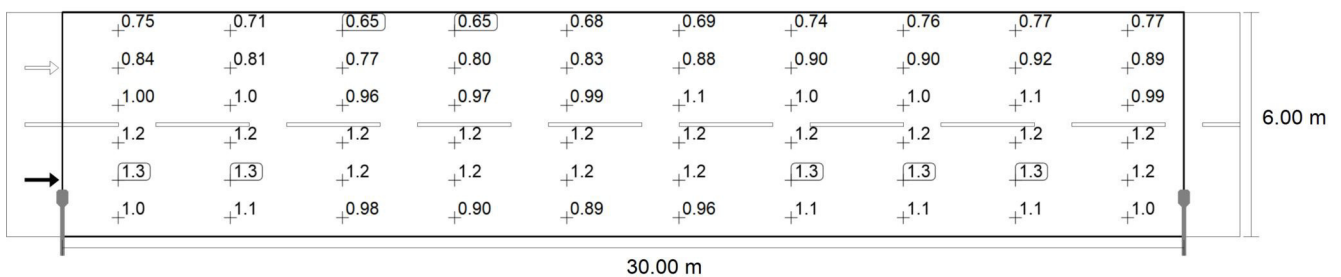


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.500	21.17	17.84	13.26	10.09	8.78	8.78	10.09	13.26	17.84	21.17
4.500	23.09	19.05	13.90	10.52	9.16	9.16	10.52	13.90	19.05	23.09
3.500	24.20	19.96	14.08	10.34	8.85	8.85	10.34	14.08	19.96	24.20
2.500	25.05	20.58	14.03	9.76	7.93	7.93	9.76	14.03	20.58	25.05
1.500	24.13	19.76	13.15	8.68	6.68	6.68	8.68	13.15	19.76	24.13
0.500	19.96	16.84	11.40	7.17	5.28	5.28	7.17	11.40	16.84	19.96

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.5 lx	5.28 lx	25.0 lx	0.36	0.21

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

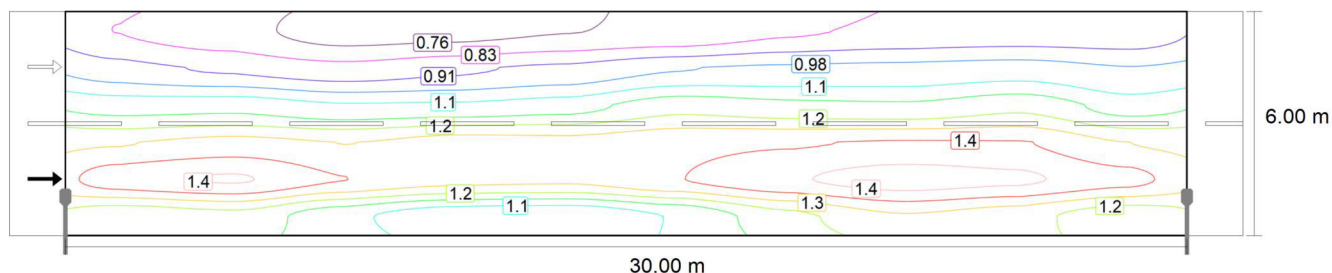
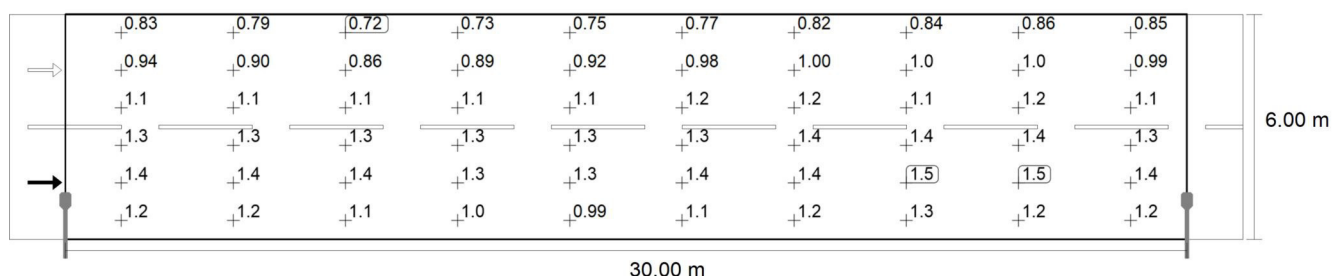
Via Simonti

**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: 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
5.500	0.75	0.71	0.65	0.65	0.68	0.69	0.74	0.76	0.77	0.77
4.500	0.84	0.81	0.77	0.80	0.83	0.88	0.90	0.90	0.92	0.89
3.500	1.00	1.00	0.96	0.97	0.99	1.07	1.04	1.03	1.07	0.99
2.500	1.15	1.18	1.16	1.18	1.17	1.20	1.22	1.23	1.23	1.16
1.500	1.27	1.30	1.23	1.18	1.17	1.22	1.29	1.33	1.31	1.25
0.500	1.04	1.06	0.98	0.90	0.89	0.96	1.07	1.15	1.12	1.04

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	1.01 $\text{cd/m}^2$	0.65 $\text{cd/m}^2$	1.33 $\text{cd/m}^2$	0.64	0.49

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	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.500	0.83	0.79	0.72	0.73	0.75	0.77	0.82	0.84	0.86	0.85
4.500	0.94	0.90	0.86	0.89	0.92	0.98	1.00	1.01	1.02	0.99
3.500	1.11	1.11	1.07	1.07	1.10	1.19	1.16	1.15	1.19	1.10

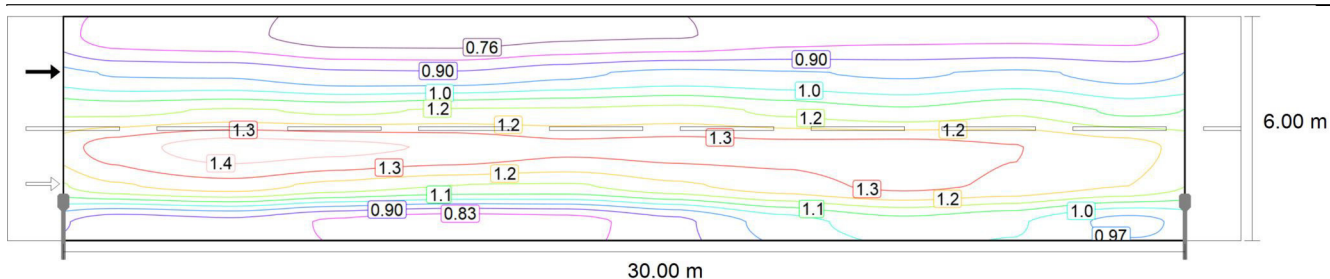
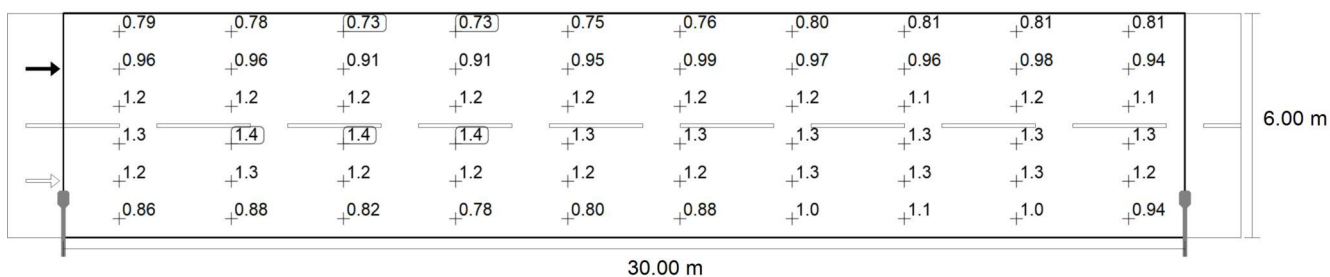
Via Simonti

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.500	1.28	1.32	1.29	1.31	1.30	1.34	1.36	1.37	1.37	1.29
1.500	1.41	1.45	1.36	1.31	1.30	1.36	1.43	1.48	1.45	1.39
0.500	1.16	1.18	1.08	1.00	0.99	1.06	1.18	1.27	1.24	1.16

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	1.12 $\text{cd/m}^2$	0.72 $\text{cd/m}^2$	1.48 $\text{cd/m}^2$	0.64	0.49

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)

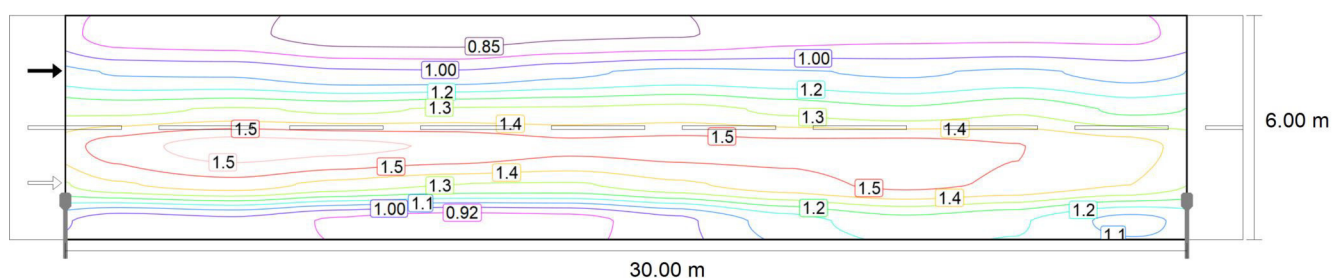
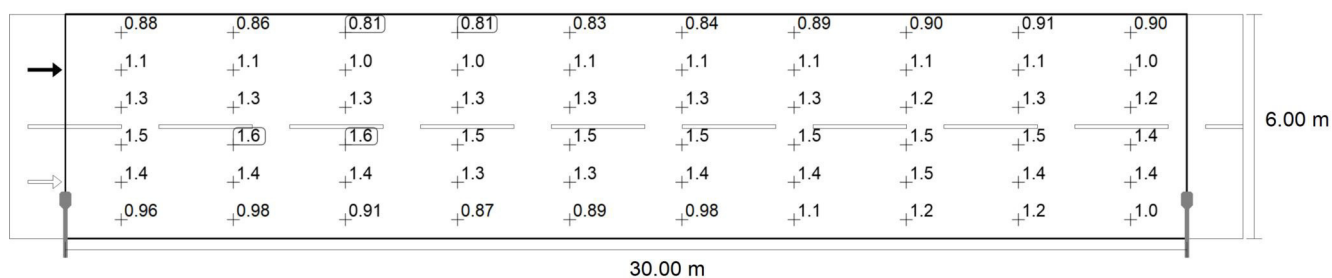
Via Simonti

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.500	0.79	0.78	0.73	0.73	0.75	0.76	0.80	0.81	0.81	0.81
4.500	0.96	0.96	0.91	0.91	0.95	0.99	0.97	0.96	0.98	0.94
3.500	1.16	1.18	1.16	1.18	1.18	1.20	1.16	1.12	1.16	1.09
2.500	1.34	1.42	1.40	1.37	1.33	1.34	1.33	1.34	1.31	1.27
1.500	1.23	1.28	1.22	1.18	1.17	1.23	1.28	1.33	1.30	1.25
0.500	0.86	0.88	0.82	0.78	0.80	0.88	1.00	1.08	1.04	0.94

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	1.07 $\text{cd/m}^2$	0.73 $\text{cd/m}^2$	1.42 $\text{cd/m}^2$	0.68	0.51

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	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.500	0.88	0.86	0.81	0.81	0.83	0.84	0.89	0.90	0.91	0.90
4.500	1.07	1.06	1.01	1.01	1.06	1.10	1.08	1.07	1.09	1.05
3.500	1.29	1.31	1.29	1.31	1.32	1.33	1.29	1.24	1.29	1.21
2.500	1.49	1.57	1.55	1.53	1.48	1.49	1.48	1.49	1.46	1.41

Via Simonti

**Carreggiata 1 (M4)**

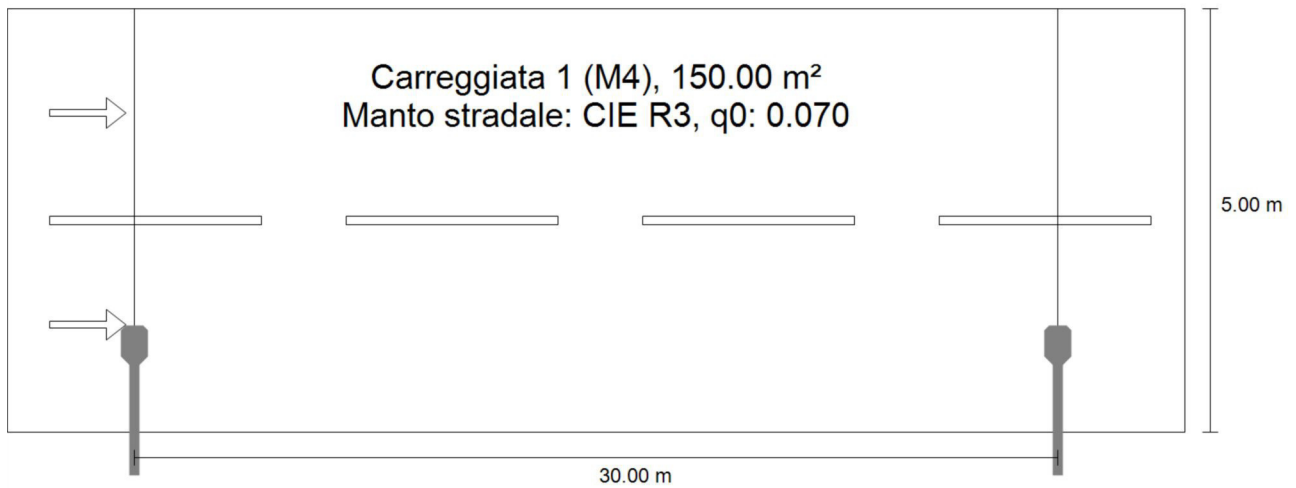
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
1.500	1.37	1.42	1.35	1.31	1.30	1.37	1.43	1.48	1.45	1.38
0.500	0.96	0.98	0.91	0.87	0.89	0.98	1.11	1.20	1.16	1.05

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

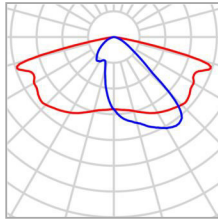
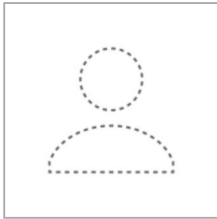
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.18 cd/m <sup>2</sup>	0.81 cd/m <sup>2</sup>	1.57 cd/m <sup>2</sup>	0.68	0.51



Via Rovinazza

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

Via Rovinazza

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

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	01KI1D60930AHM3_ 350
Nome articolo	KAI S R3 ST-01 350mA 3K
Dotazione	1x R3 39W350mA 3K

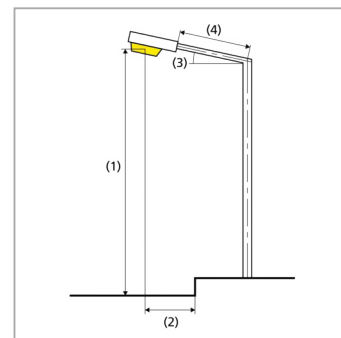
P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5560 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	5560 lm
$\eta$	100.00 %

Via Rovinazza

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

KAI S R3 ST-01 350mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	1.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 39.0 W
Potenza / percorso	1287.0 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°: 609 cd/klm ≥ 80°: 63.5 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	0.90

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	1.06 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.70	≥ 0.40	✓
	U <sub>I</sub>	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.47	≥ 0.30	✓

Via Rovinazza

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Rovinazza	D <sub>p</sub>	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	–
KAI S R3 ST-01 350mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	1.0 kWh/m <sup>2</sup> anno	156.0 kWh/anno

Via Rovinazza

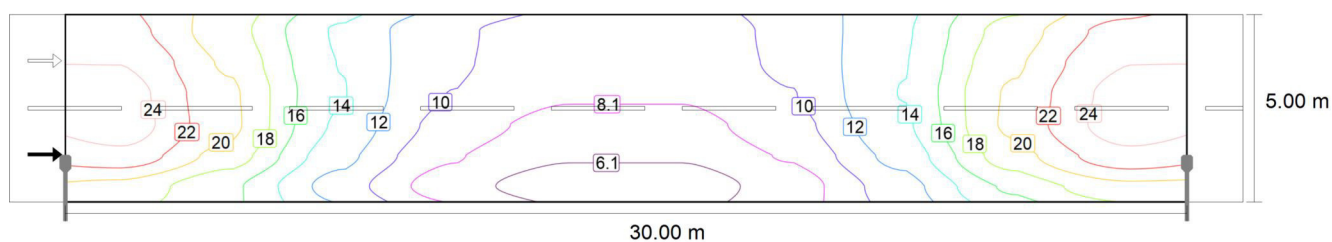
**Carreggiata 1 (M4)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	$L_m$	1.06 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.70	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.85	$\geq 0.60$	✓
	TI	10 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.47	$\geq 0.30$	✓

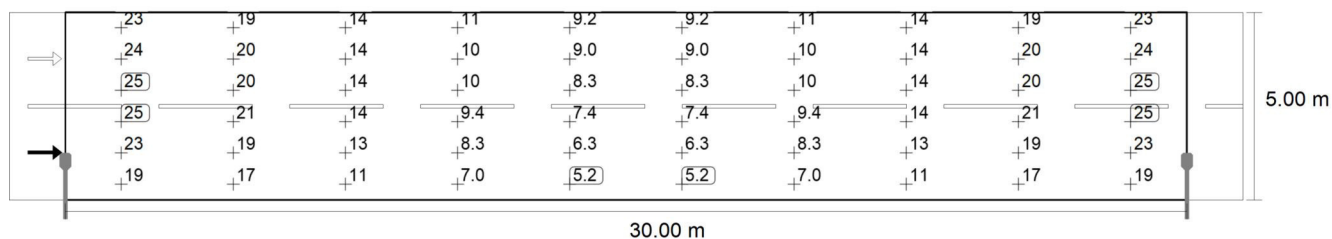
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	$L_m$	1.06 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.71	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.85	$\geq 0.60$	✓
	TI	9 %	$\leq 15$ %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	$L_m$	1.11 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.70	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.91	$\geq 0.60$	✓
	TI	10 %	$\leq 15$ %	✓



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

Via Rovinazza

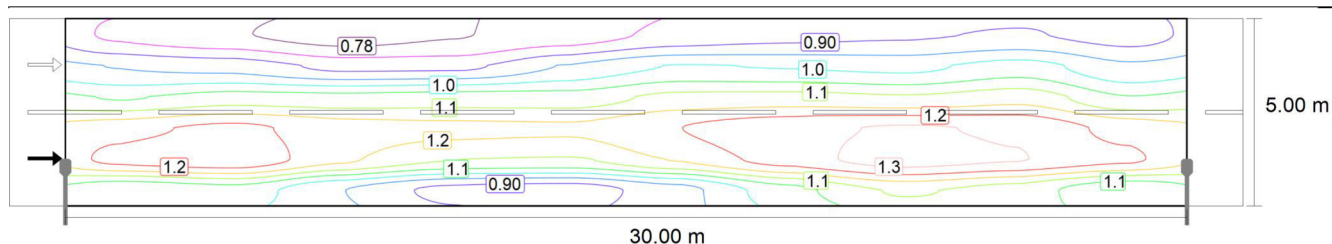
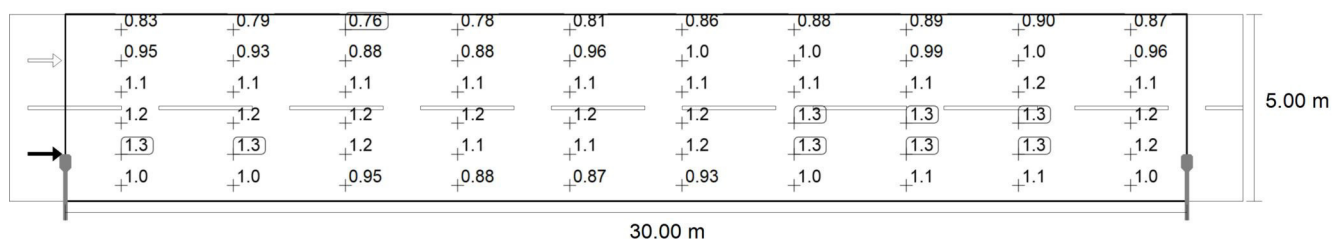
**Carreggiata 1 (M4)**

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
4.583	22.94	18.96	13.86	10.50	9.17	9.17	10.50	13.86	18.96	22.94
3.750	24.03	19.75	14.02	10.45	9.00	9.00	10.45	14.02	19.75	24.03
2.917	24.81	20.41	14.18	10.06	8.34	8.34	10.06	14.18	20.41	24.81
2.083	25.06	20.55	13.76	9.37	7.45	7.45	9.37	13.76	20.55	25.06
1.250	23.39	19.19	12.80	8.35	6.34	6.34	8.35	12.80	19.19	23.39
0.417	19.46	16.50	11.22	7.03	5.15	5.15	7.03	11.22	16.50	19.46

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.5 lx	5.15 lx	25.1 lx	0.35	0.21

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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.83	0.79	0.76	0.78	0.81	0.86	0.88	0.89	0.90	0.87

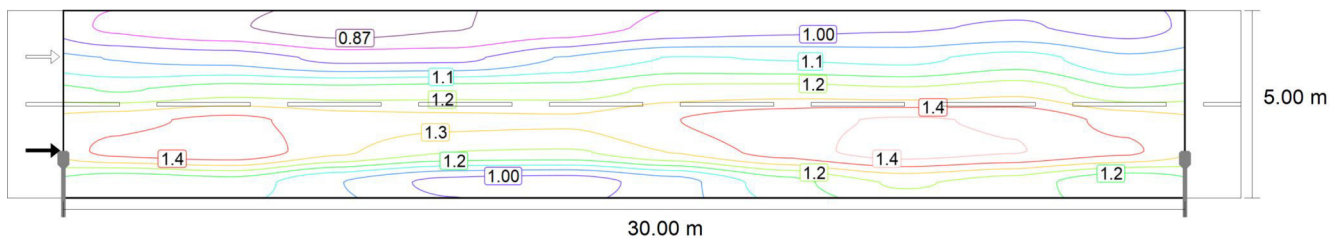
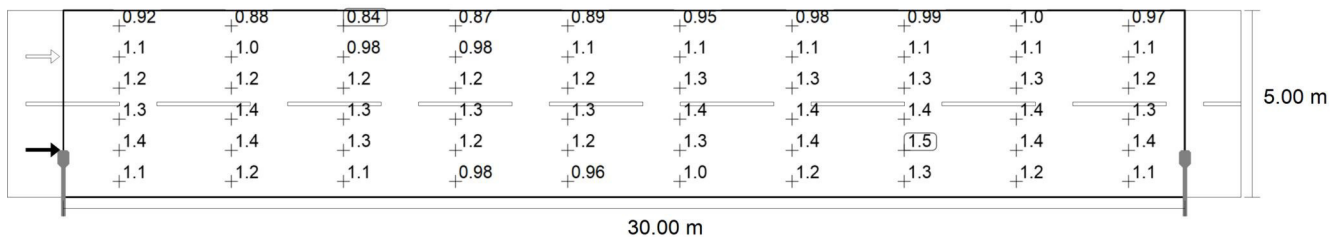
Via Rovinazza

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.750	0.95	0.93	0.88	0.88	0.96	1.01	1.00	0.99	1.03	0.96
2.917	1.06	1.09	1.08	1.09	1.09	1.14	1.14	1.13	1.16	1.07
2.083	1.21	1.25	1.20	1.19	1.18	1.23	1.27	1.29	1.28	1.21
1.250	1.25	1.28	1.19	1.12	1.11	1.18	1.26	1.32	1.29	1.24
0.417	1.02	1.04	0.95	0.88	0.87	0.93	1.04	1.13	1.09	1.02

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	1.06 $\text{cd/m}^2$	0.76 $\text{cd/m}^2$	1.32 $\text{cd/m}^2$	0.71	0.57

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)

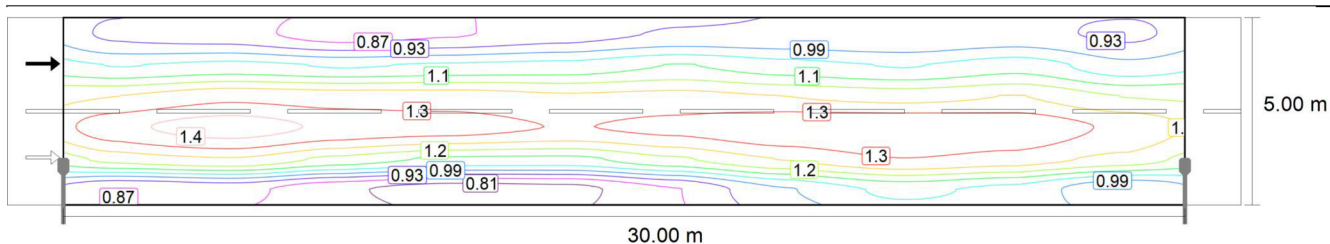
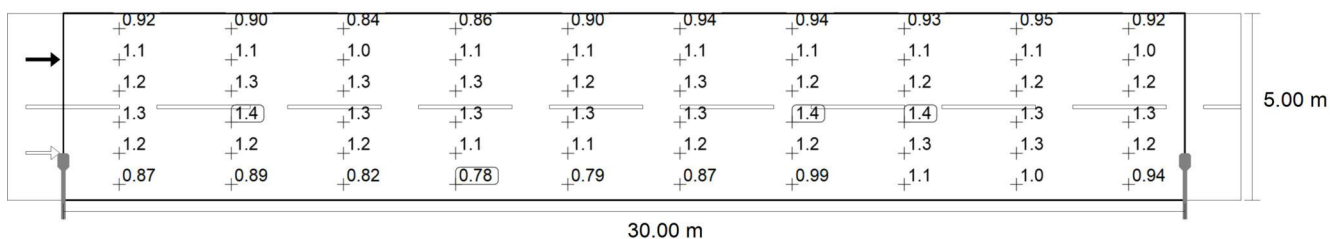
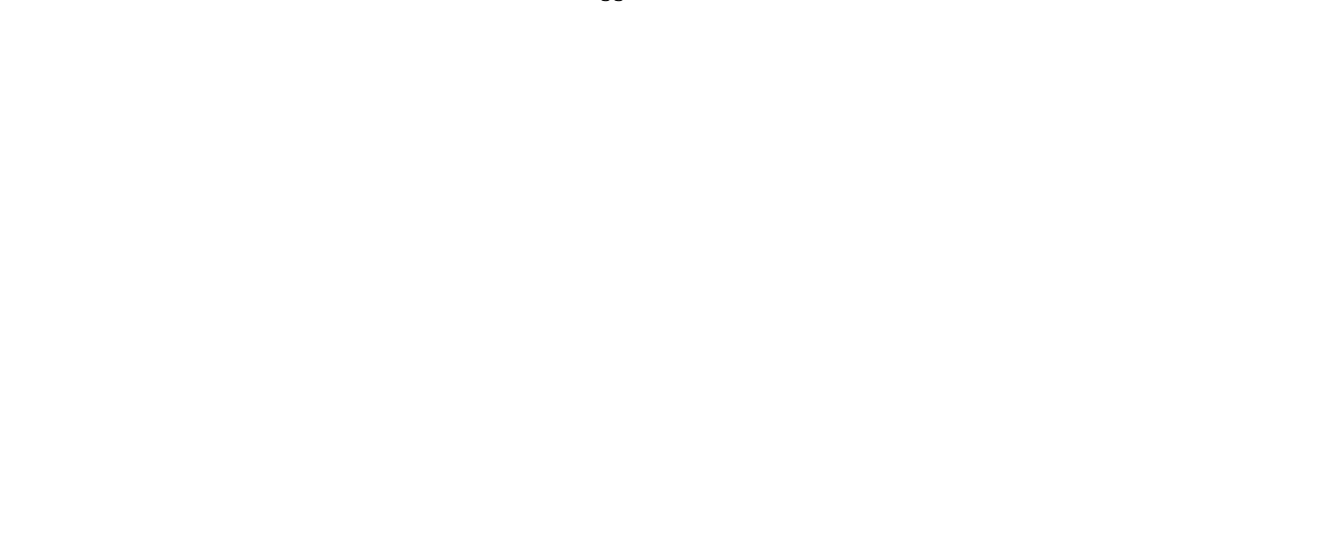
Via Rovinazza

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.92	0.88	0.84	0.87	0.89	0.95	0.98	0.99	1.00	0.97
3.750	1.06	1.04	0.98	0.98	1.06	1.12	1.12	1.10	1.15	1.07
2.917	1.18	1.21	1.20	1.21	1.21	1.26	1.27	1.25	1.29	1.19
2.083	1.35	1.38	1.33	1.32	1.32	1.37	1.41	1.44	1.42	1.35
1.250	1.39	1.42	1.32	1.25	1.24	1.31	1.40	1.46	1.44	1.38
0.417	1.13	1.15	1.06	0.98	0.96	1.03	1.16	1.25	1.22	1.13

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	1.18 $\text{cd/m}^2$	0.84 $\text{cd/m}^2$	1.46 $\text{cd/m}^2$	0.71	0.57

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)



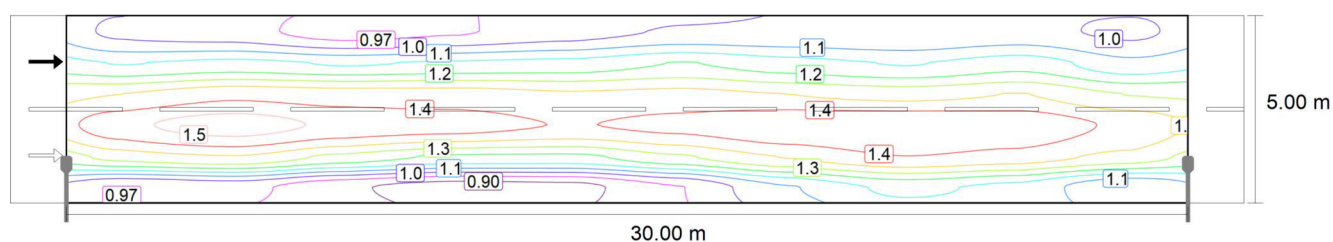
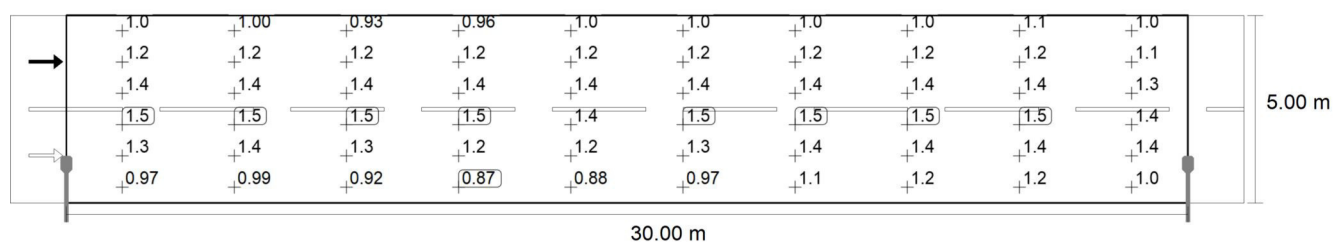
Via Rovinazza

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.92	0.90	0.84	0.86	0.90	0.94	0.94	0.93	0.95	0.92
3.750	1.05	1.07	1.05	1.06	1.07	1.12	1.08	1.05	1.09	1.01
2.917	1.24	1.29	1.27	1.27	1.25	1.26	1.24	1.22	1.24	1.18
2.083	1.34	1.39	1.35	1.33	1.30	1.32	1.35	1.36	1.34	1.29
1.250	1.20	1.24	1.16	1.11	1.10	1.17	1.24	1.30	1.27	1.22
0.417	0.87	0.89	0.82	0.78	0.79	0.87	0.99	1.07	1.04	0.94

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	1.11 $\text{cd/m}^2$	0.78 $\text{cd/m}^2$	1.39 $\text{cd/m}^2$	0.70	0.56

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	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	1.02	1.00	0.93	0.96	1.00	1.04	1.04	1.04	1.06	1.02
3.750	1.17	1.19	1.16	1.18	1.19	1.24	1.20	1.17	1.21	1.12
2.917	1.37	1.43	1.41	1.41	1.38	1.40	1.37	1.35	1.38	1.31
2.083	1.49	1.55	1.50	1.48	1.44	1.46	1.50	1.51	1.49	1.43
1.250	1.33	1.37	1.29	1.23	1.22	1.30	1.38	1.44	1.42	1.35
0.417	0.97	0.99	0.92	0.87	0.88	0.97	1.10	1.19	1.15	1.04

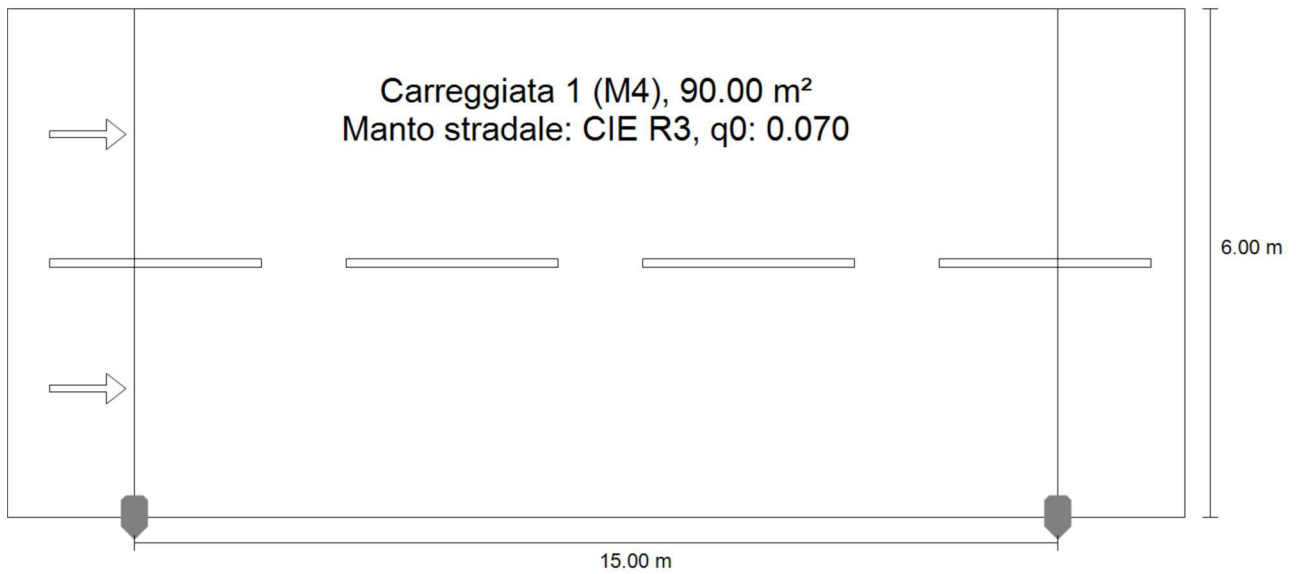
Via Rovinazza

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

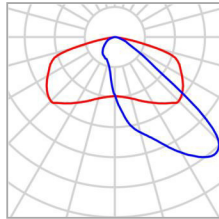
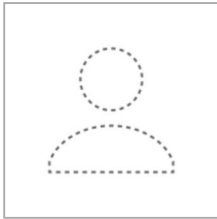
	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.23 $\text{cd/m}^2$	0.87 $\text{cd/m}^2$	1.55 $\text{cd/m}^2$	0.70	0.56

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

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



Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

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

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	01KI1D60932AHM3_350
Nome articolo	KAI S R3 ME-01 350mA 3K
Dotazione	1x R3 39W350mA 3K

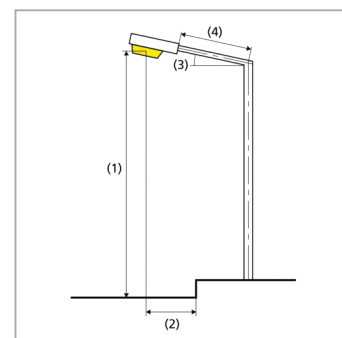
P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5560 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	5560 lm
$\eta$	100.00 %

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

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

KAI S R3 ME-01 350mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	15.000 m
(1) Altezza fuochi	6.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 39.0 W
Potenza / percorso	2613.0 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°: 580 cd/klm ≥ 80°: 47.7 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	0.90

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.11 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.58	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.89	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.36	≥ 0.30	✓

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio	D <sub>p</sub>	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	–
KAI S R3 ME-01 350mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	1.7 kWh/m <sup>2</sup> anno	156.0 kWh/anno

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

**Carreggiata 1 (M4)**

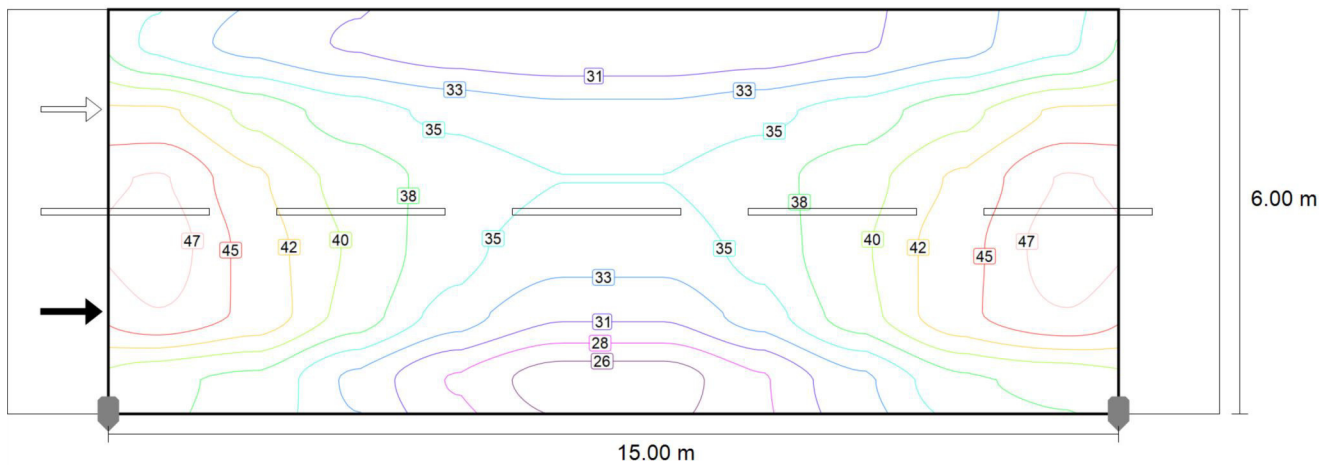
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	2.11 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.58	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.89	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.36	≥ 0.30	✓

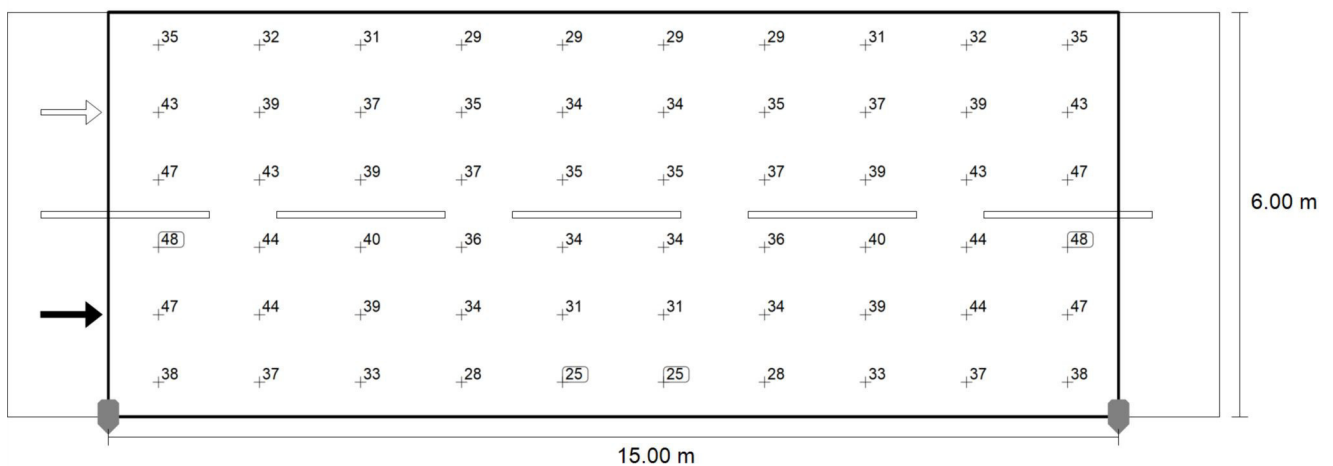
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.11 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.60	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.97	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	2.26 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.58	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.89	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

**Carreggiata 1 (M4)**

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



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



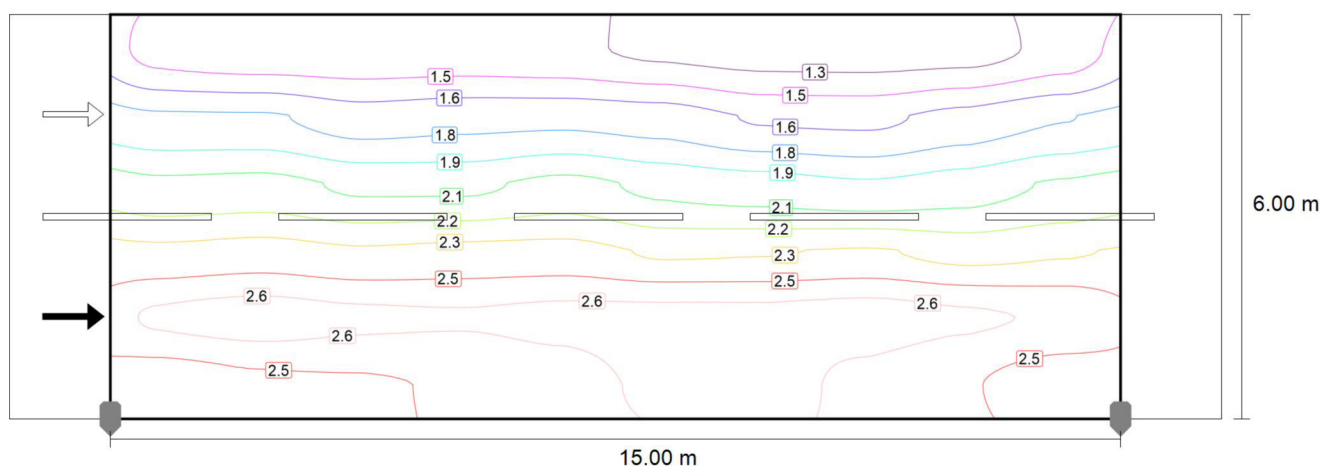
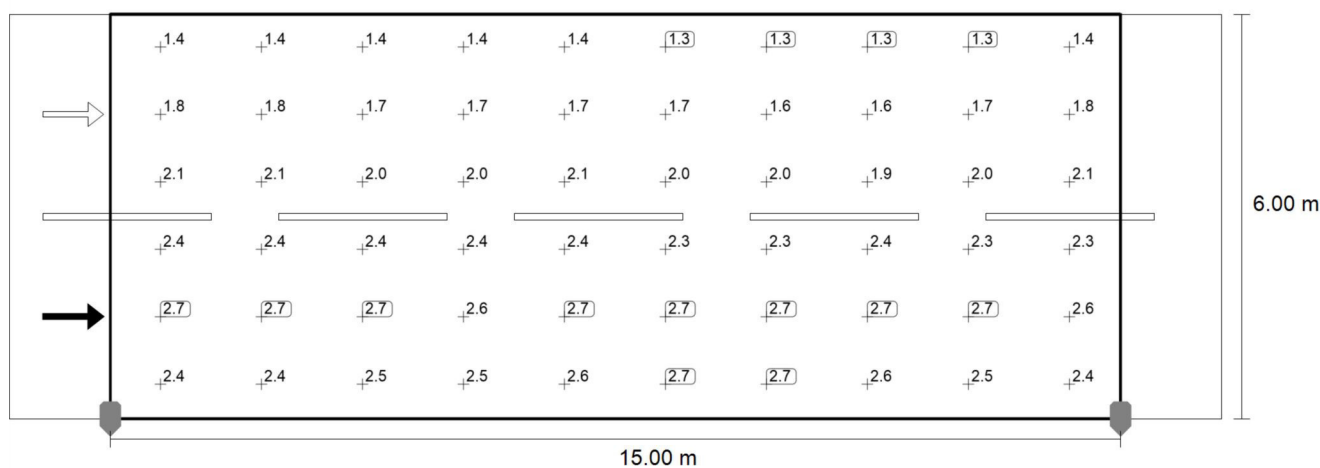
Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

**Carreggiata 1 (M4)**

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
5.500	34.89	32.37	30.52	29.26	28.56	28.56	29.26	30.52	32.37	34.89
4.500	42.75	39.37	36.52	34.78	33.77	33.77	34.78	36.52	39.37	42.75
3.500	47.15	42.74	39.16	36.86	35.43	35.43	36.86	39.16	42.74	47.15
2.500	48.14	43.80	39.78	36.21	33.98	33.98	36.21	39.78	43.80	48.14
1.500	46.82	44.11	39.13	34.29	31.12	31.12	34.29	39.13	44.11	46.82
0.500	38.36	37.22	32.61	28.25	25.01	25.01	28.25	32.61	37.22	38.36

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	36.8 lx	25.0 lx	48.1 lx	0.68	0.52

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

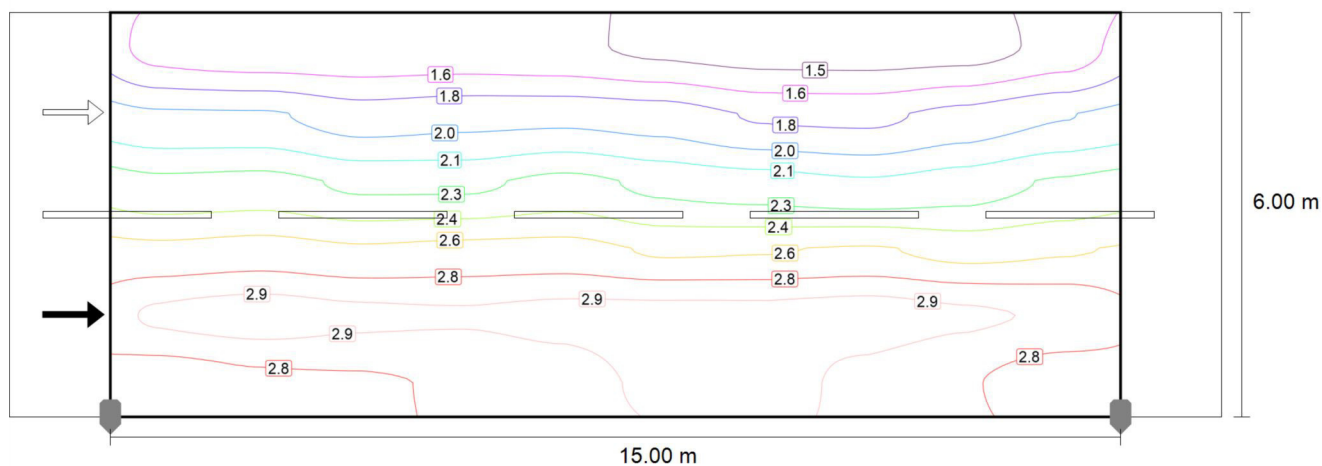
Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

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

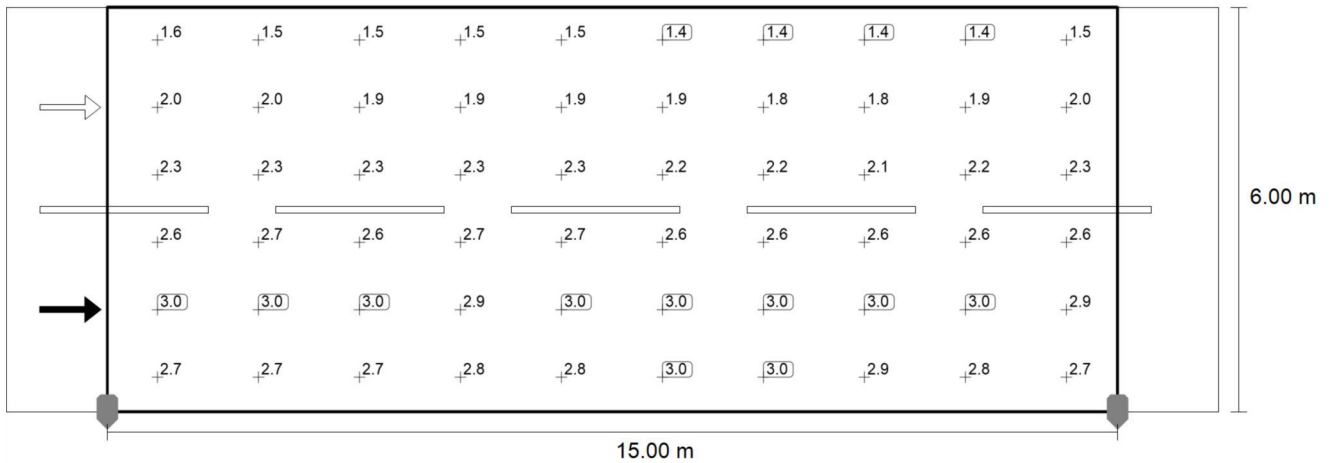
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
5.500	1.42	1.37	1.37	1.38	1.37	1.30	1.27	1.27	1.28	1.39
4.500	1.79	1.79	1.70	1.73	1.74	1.70	1.61	1.60	1.67	1.76
3.500	2.09	2.11	2.03	2.03	2.10	2.02	1.98	1.93	1.99	2.08
2.500	2.38	2.41	2.37	2.39	2.40	2.32	2.34	2.36	2.30	2.33
1.500	2.66	2.70	2.66	2.65	2.67	2.68	2.68	2.70	2.66	2.62
0.500	2.39	2.45	2.47	2.50	2.56	2.67	2.69	2.59	2.51	2.39

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	2.11 $\text{cd/m}^2$	1.27 $\text{cd/m}^2$	2.70 $\text{cd/m}^2$	0.60	0.47

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

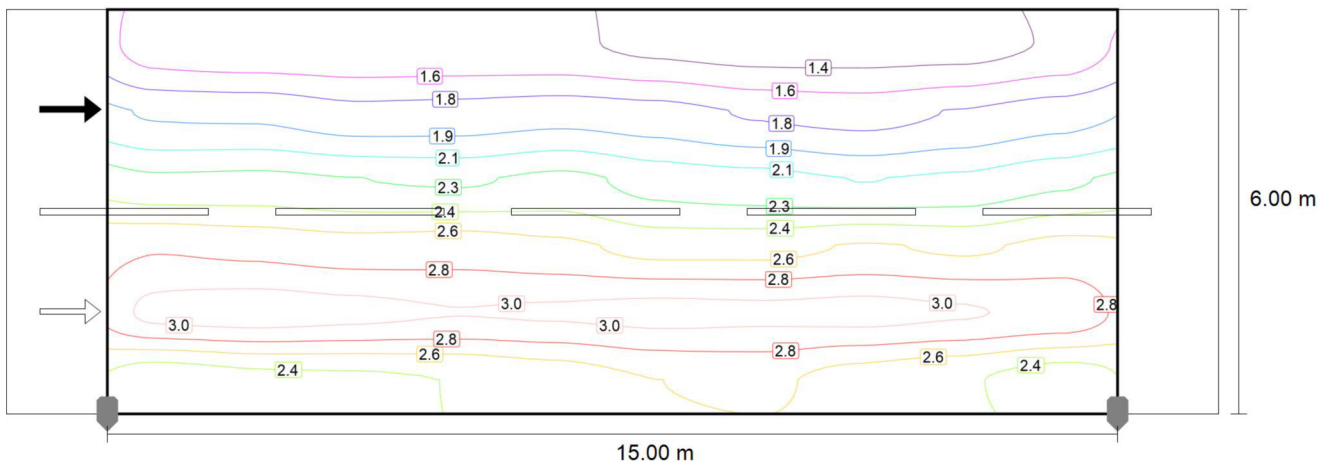
Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

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

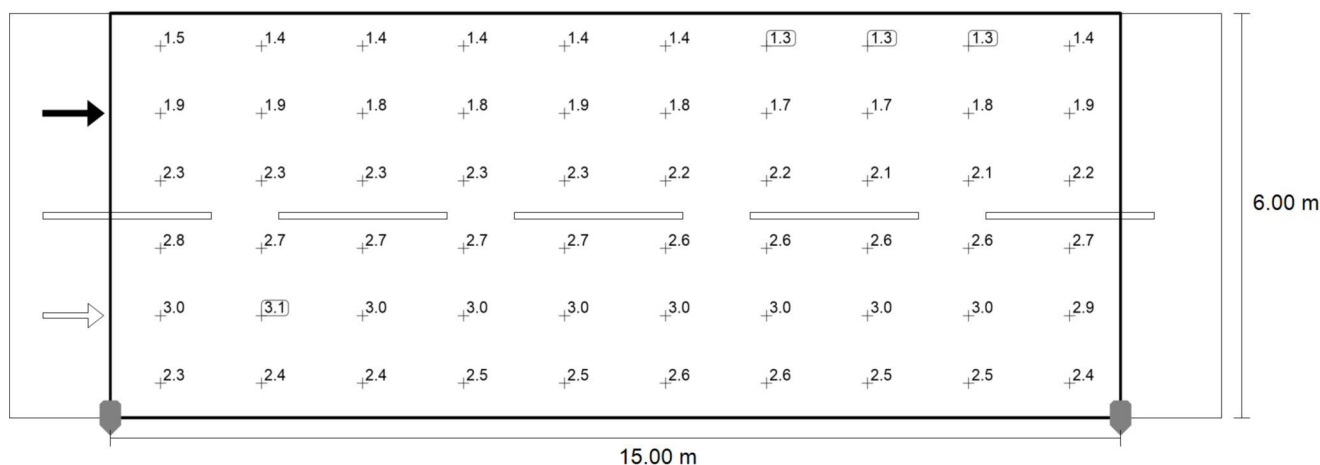
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
5.500	1.58	1.53	1.53	1.54	1.52	1.45	1.41	1.41	1.42	1.54
4.500	1.99	1.98	1.89	1.92	1.93	1.89	1.79	1.77	1.86	1.96
3.500	2.32	2.34	2.26	2.25	2.33	2.25	2.20	2.15	2.21	2.31
2.500	2.65	2.68	2.63	2.65	2.67	2.58	2.59	2.62	2.55	2.59
1.500	2.95	3.00	2.96	2.94	2.97	2.98	2.98	3.01	2.95	2.91
0.500	2.66	2.72	2.75	2.78	2.85	2.96	2.99	2.88	2.78	2.65

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.34 cd/m <sup>2</sup>	1.41 cd/m <sup>2</sup>	3.01 cd/m <sup>2</sup>	0.60	0.47



Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

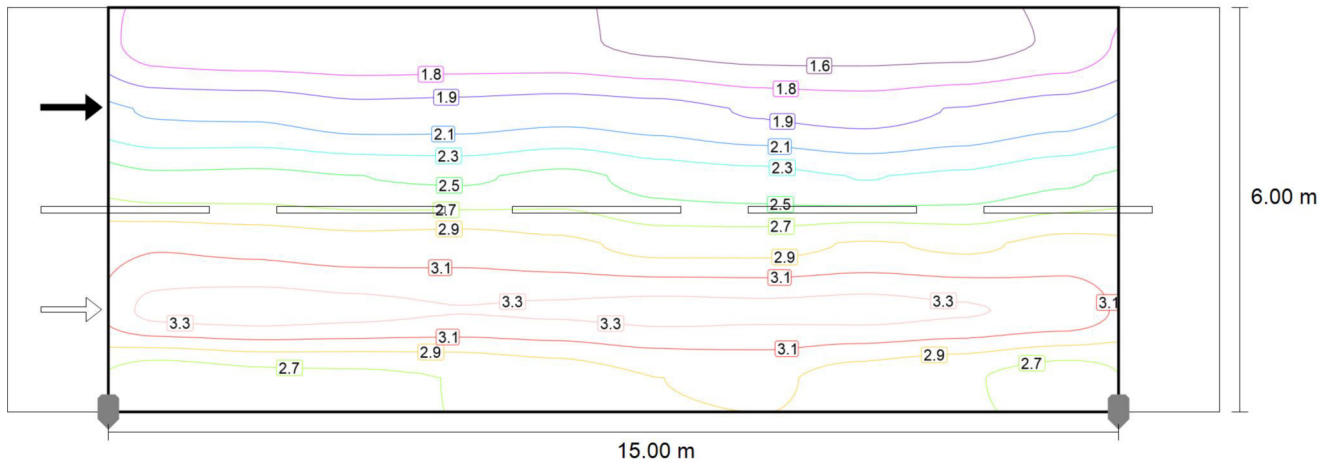
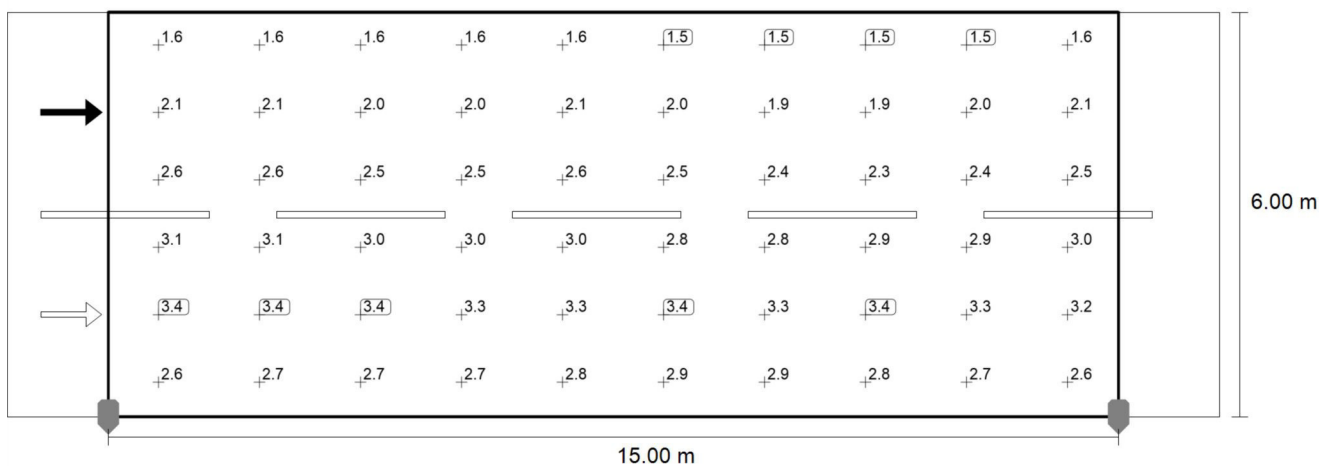
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
5.500	1.48	1.44	1.44	1.44	1.43	1.36	1.32	1.32	1.33	1.43
4.500	1.91	1.90	1.81	1.83	1.86	1.82	1.73	1.69	1.76	1.85
3.500	2.31	2.32	2.28	2.25	2.32	2.21	2.17	2.09	2.14	2.24
2.500	2.78	2.75	2.70	2.72	2.66	2.56	2.56	2.64	2.59	2.68
1.500	3.02	3.06	3.02	2.97	2.99	3.02	3.01	3.03	2.98	2.92
0.500	2.33	2.39	2.42	2.45	2.52	2.62	2.65	2.55	2.47	2.35

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	2.26 $\text{cd/m}^2$	1.32 $\text{cd/m}^2$	3.06 $\text{cd/m}^2$	0.58	0.43

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

**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)

Strada Conversa/Via XXV Aprile/Via I Maggio

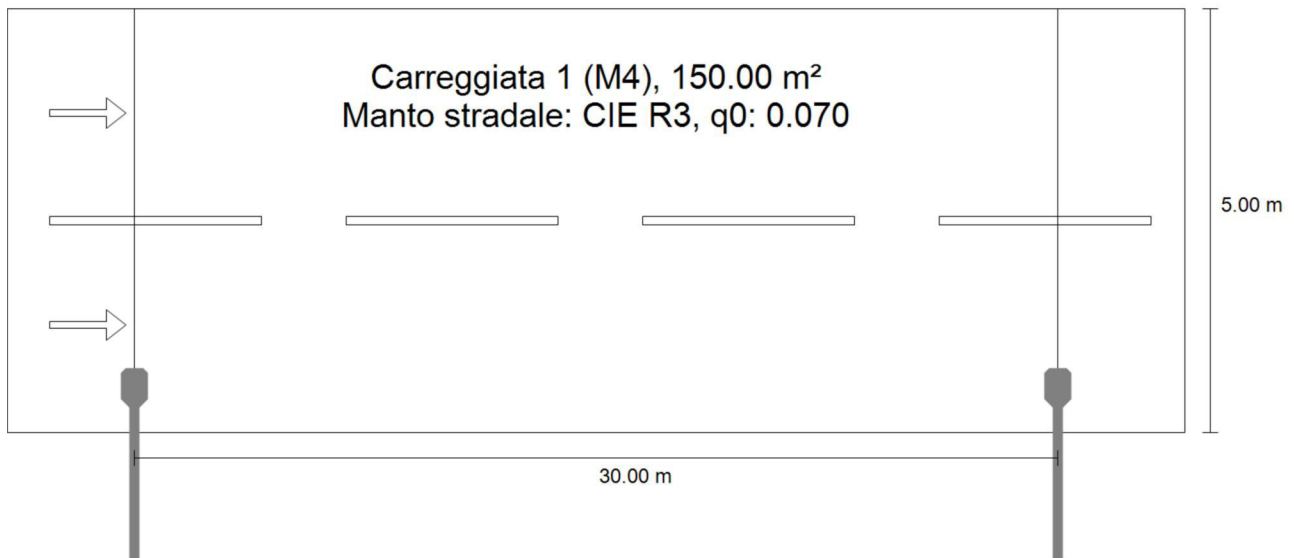
**Carreggiata 1 (M4)**

m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250
5.500	1.64	1.60	1.60	1.60	1.59	1.51	1.47	1.47	1.48	1.59
4.500	2.12	2.11	2.01	2.03	2.07	2.03	1.92	1.88	1.96	2.06
3.500	2.56	2.58	2.53	2.50	2.58	2.45	2.41	2.33	2.38	2.49
2.500	3.09	3.05	3.00	3.02	2.96	2.85	2.85	2.93	2.88	2.97
1.500	3.36	3.39	3.35	3.30	3.32	3.36	3.34	3.36	3.32	3.25
0.500	2.59	2.66	2.68	2.72	2.80	2.91	2.94	2.83	2.74	2.61

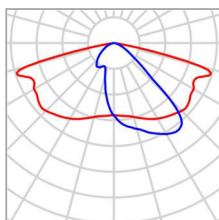
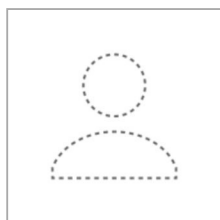
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [ $\text{cd/m}^2$ ] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.52 $\text{cd/m}^2$	1.47 $\text{cd/m}^2$	3.39 $\text{cd/m}^2$	0.58	0.43

Strada Breda

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

Strada Breda

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

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	01KI1D60930AHM3_ 350
Nome articolo	KAI S R3 ST-01 350mA 3K
Dotazione	1x R3 39W350mA 3K

P	39.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	5560 lm
$\Phi_{Lampada}$	5560 lm
$\eta$	100.00 %

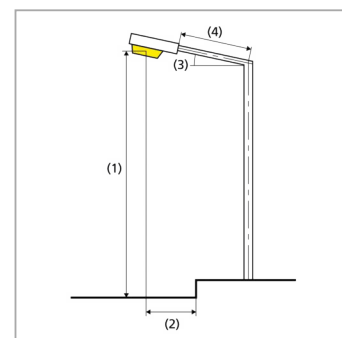


Strada Breda

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

KAI S R3 ST-01 350mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 39.0 W
Potenza / percorso	1287.0 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°: 609 cd/klm ≥ 80°: 63.5 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	0.90

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	1.05 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.67	≥ 0.40	✓
	U <sub>I</sub>	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.54	≥ 0.30	✓

Strada Breda

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Strada Breda	D <sub>p</sub>	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	–
KAI S R3 ST-01 350mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	1.0 kWh/m <sup>2</sup> anno	156.0 kWh/anno

Strada Breda

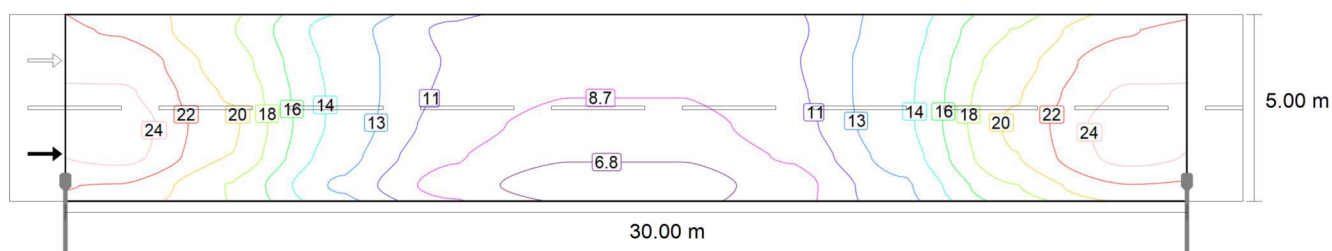
**Carreggiata 1 (M4)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	$L_m$	1.05 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.67	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.90	$\geq 0.60$	✓
	TI	10 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.54	$\geq 0.30$	✓

Risultati per osservatore

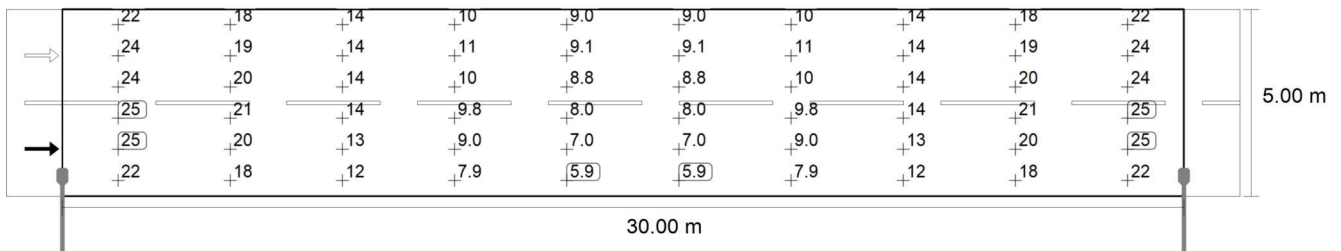
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	$L_m$	1.05 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.67	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.90	$\geq 0.60$	✓
	TI	10 %	$\leq 15$ %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	$L_m$	1.12 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.70	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.93	$\geq 0.60$	✓
	TI	9 %	$\leq 15$ %	✓



Strada Breda

**Carreggiata 1 (M4)**

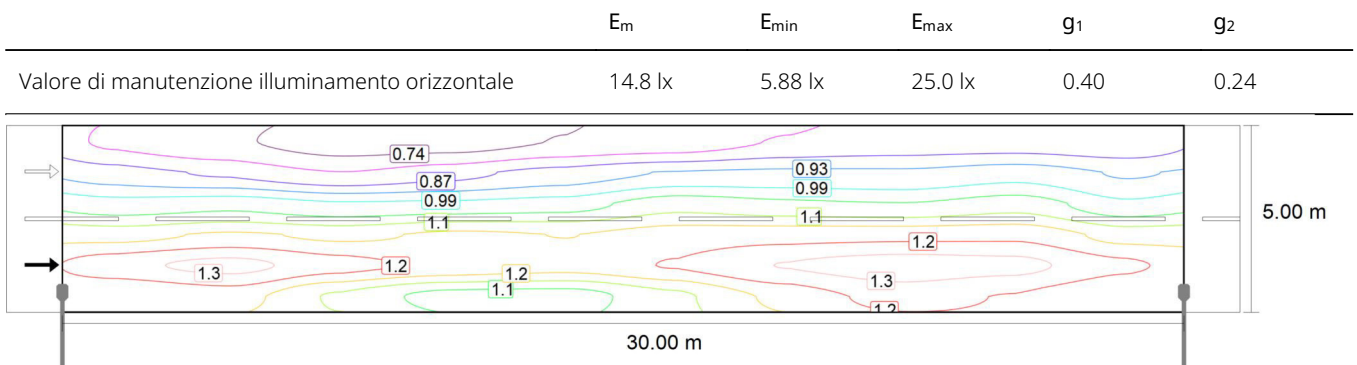
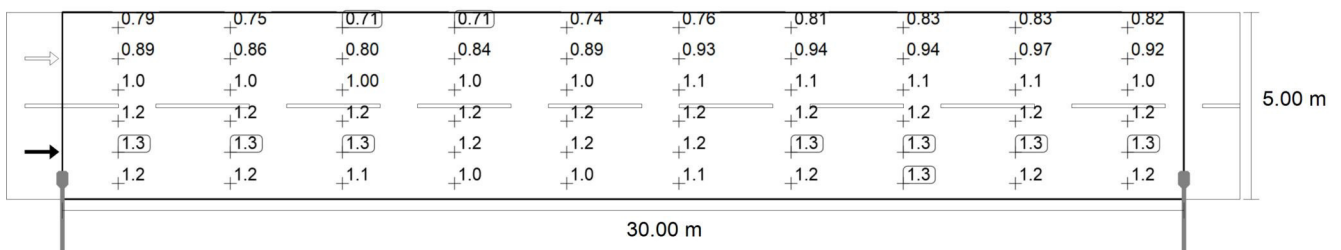
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



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
4.583	22.00	18.39	13.60	10.32	8.98	8.98	10.32	13.60	18.39	22.00
3.750	23.50	19.31	13.95	10.53	9.14	9.14	10.53	13.95	19.31	23.50
2.917	24.29	20.04	14.11	10.30	8.80	8.80	10.30	14.11	20.04	24.29
2.083	25.01	20.55	14.06	9.83	8.01	8.01	9.83	14.06	20.55	25.01
1.250	24.67	20.19	13.46	9.00	7.01	7.01	9.00	13.46	20.19	24.67
0.417	22.04	18.25	12.26	7.87	5.88	5.88	7.87	12.26	18.25	22.04

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

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

## Strada Breda

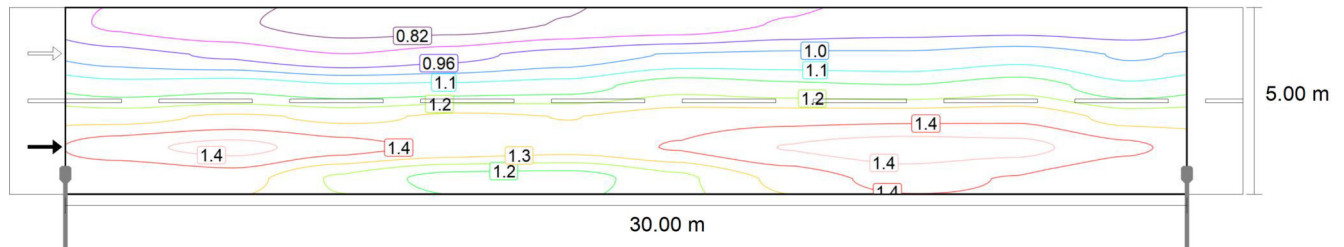
### Carreggiata 1 (M4)

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

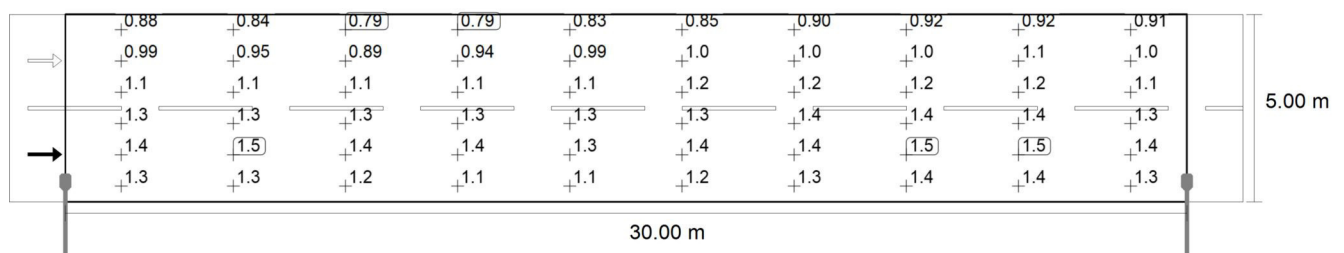
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.79	0.75	0.71	0.71	0.74	0.76	0.81	0.83	0.83	0.82
3.750	0.89	0.86	0.80	0.84	0.89	0.93	0.94	0.94	0.97	0.92
2.917	1.02	1.03	1.00	1.00	1.02	1.09	1.07	1.05	1.09	1.00
2.083	1.15	1.19	1.16	1.19	1.17	1.21	1.22	1.22	1.23	1.15
1.250	1.28	1.32	1.26	1.22	1.20	1.24	1.30	1.33	1.32	1.25
0.417	1.18	1.20	1.10	1.03	1.02	1.10	1.19	1.26	1.23	1.18

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

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.05 cd/m <sup>2</sup>	0.71 cd/m <sup>2</sup>	1.33 cd/m <sup>2</sup>	0.67	0.53



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Curve isolux)



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
4.583	0.88	0.84	0.79	0.79	0.83	0.85	0.90	0.92	0.92	0.91
3.750	0.99	0.95	0.89	0.94	0.99	1.04	1.05	1.04	1.07	1.02
2.917	1.13	1.15	1.11	1.12	1.13	1.21	1.19	1.17	1.21	1.12

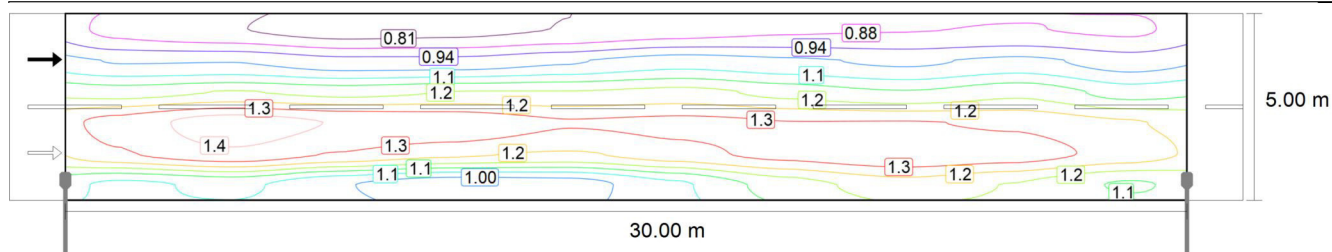
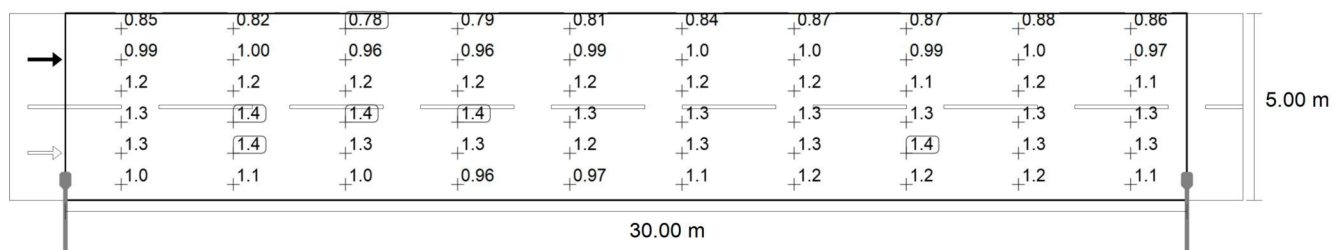
Strada Breda

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.083	1.28	1.32	1.29	1.32	1.31	1.34	1.35	1.36	1.36	1.28
1.250	1.42	1.47	1.40	1.36	1.33	1.38	1.45	1.48	1.47	1.39
0.417	1.31	1.33	1.23	1.14	1.14	1.22	1.32	1.40	1.37	1.31

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	1.17 $\text{cd/m}^2$	0.79 $\text{cd/m}^2$	1.48 $\text{cd/m}^2$	0.67	0.53

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)

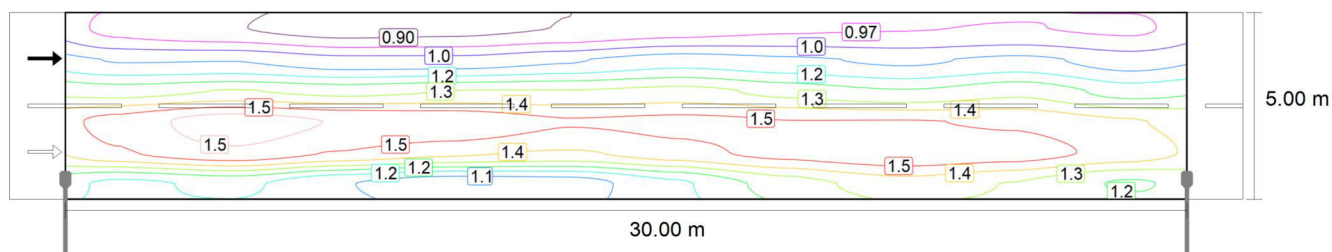
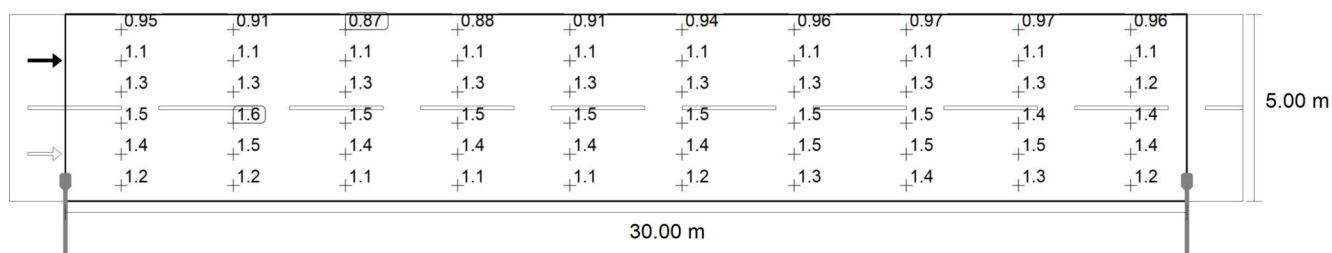
Strada Breda

**Carreggiata 1 (M4)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.85	0.82	0.78	0.79	0.81	0.84	0.87	0.87	0.88	0.86
3.750	0.99	1.00	0.96	0.96	0.99	1.03	1.01	0.99	1.02	0.97
2.917	1.16	1.19	1.17	1.18	1.19	1.20	1.16	1.13	1.17	1.10
2.083	1.33	1.40	1.37	1.35	1.31	1.32	1.31	1.31	1.30	1.25
1.250	1.30	1.36	1.30	1.26	1.24	1.28	1.33	1.36	1.34	1.29
0.417	1.05	1.08	1.00	0.96	0.97	1.05	1.15	1.22	1.18	1.12

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	1.12 $\text{cd/m}^2$	0.78 $\text{cd/m}^2$	1.40 $\text{cd/m}^2$	0.70	0.56

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	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.95	0.91	0.87	0.88	0.91	0.94	0.96	0.97	0.97	0.96
3.750	1.10	1.11	1.06	1.06	1.10	1.15	1.12	1.10	1.13	1.08
2.917	1.29	1.32	1.29	1.32	1.32	1.34	1.29	1.25	1.30	1.22
2.083	1.48	1.56	1.52	1.50	1.46	1.47	1.46	1.46	1.44	1.39

Strada Breda

**Carreggiata 1 (M4)**

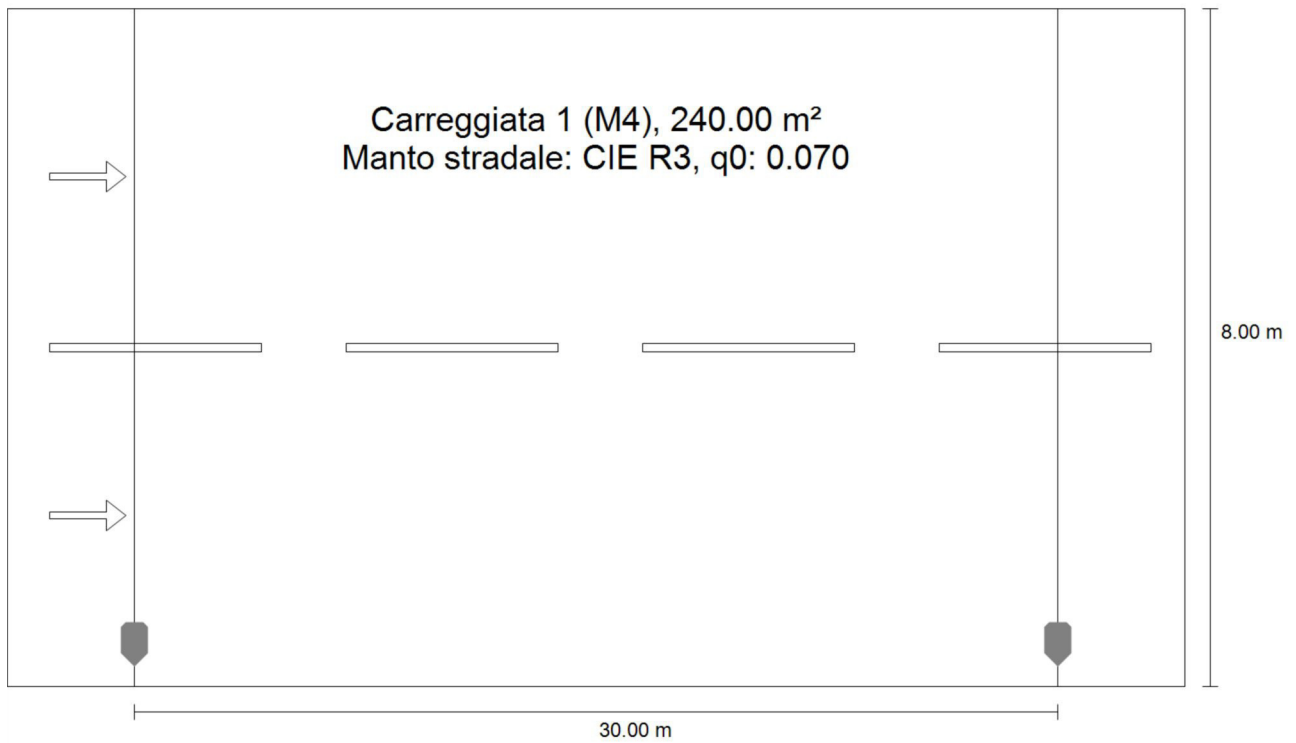
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
1.250	1.44	1.51	1.45	1.40	1.38	1.43	1.48	1.51	1.49	1.43
0.417	1.17	1.19	1.12	1.06	1.08	1.17	1.28	1.35	1.31	1.24

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

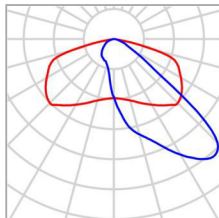
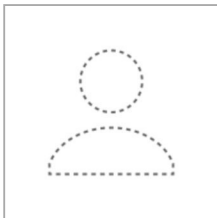
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.24 cd/m <sup>2</sup>	0.87 cd/m <sup>2</sup>	1.56 cd/m <sup>2</sup>	0.70	0.56



Via Azeglio

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

Via Azeglio

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

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	01KI3E80932AHM3_350
Nome articolo	KAISX_R4_ME-01_350mA 3K
Dotazione	1x R4 51.5W350mA 3K

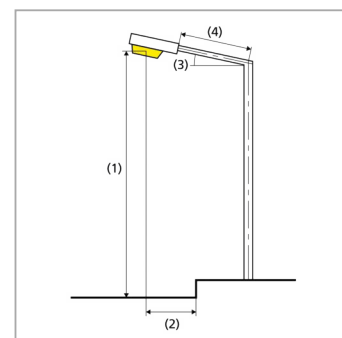
P	51.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	7370 lm
$\Phi_{Lampada}$	7370 lm
$\eta$	100.00 %

Via Azeglio

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

KAISX\_R4\_ME-01\_350mA 3K (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 51.5 W
Potenza / percorso	1699.5 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.	$\geq 70^\circ$ : 580 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 47.7 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
MF	0.90

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	$L_m$	1.05 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.61	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.79	$\geq 0.60$	✓
	TI	10 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.32	$\geq 0.30$	✓

Via Azeglio

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo di energia
Via Azeglio	D <sub>p</sub>	0.012 W/lx*m <sup>2</sup>	–
KAISX_R4_ME-01_350mA 3K (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	0.9 kWh/m <sup>2</sup> anno	206.0 kWh/anno

Via Azeglio

**Carreggiata 1 (M4)**

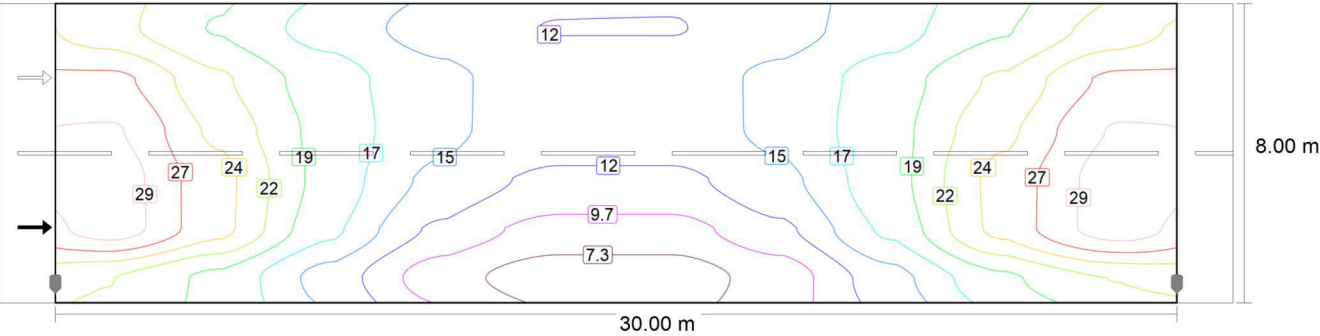
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	1.05 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.61	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>Et</sub>	0.32	≥ 0.30	✓

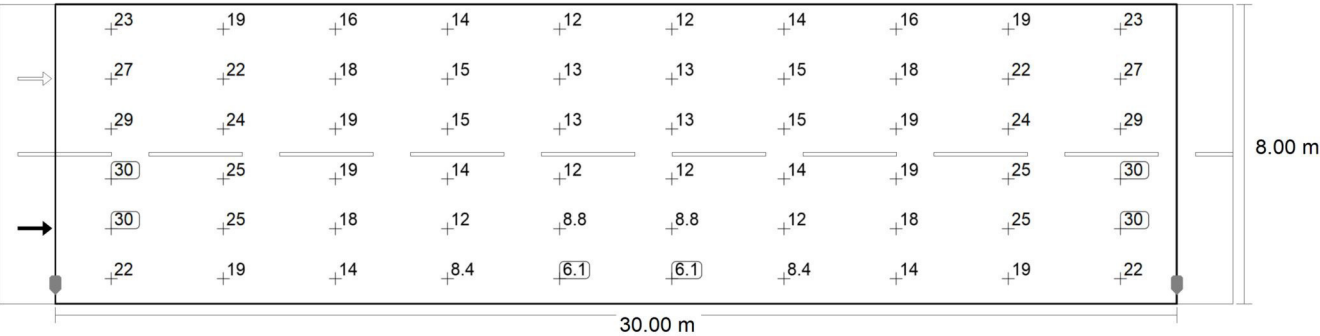
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 2.000 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	1.05 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.63	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.000 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	1.13 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.61	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.81	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

Via Azeglio  
Carreggiata 1 (M4)



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



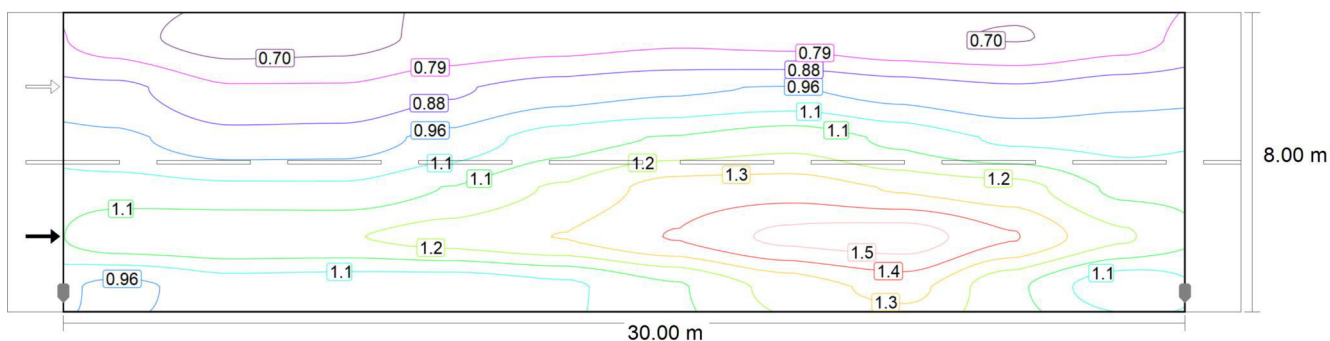
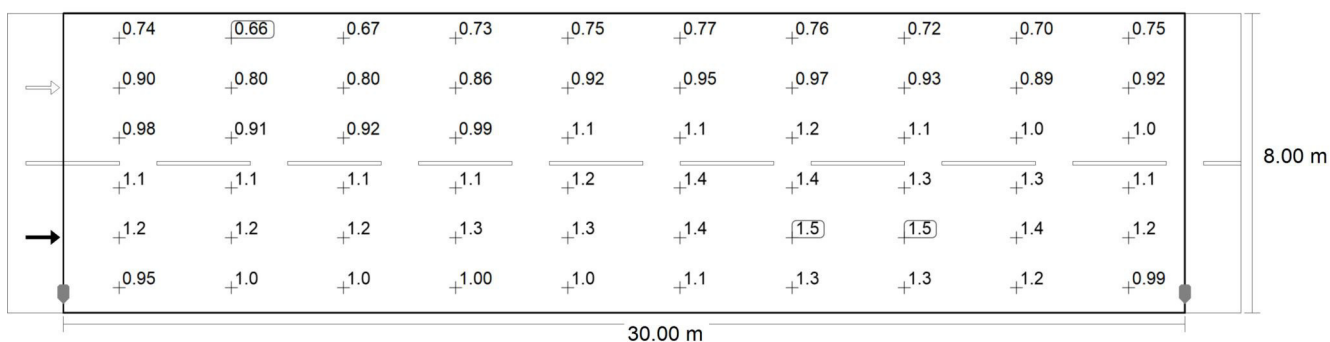
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	22.97	19.32	16.07	13.55	12.08	12.08	13.55	16.07	19.32	22.97
6.000	27.41	22.35	18.27	15.13	13.43	13.43	15.13	18.27	22.35	27.41
4.667	29.46	23.79	18.67	15.14	13.36	13.36	15.14	18.67	23.79	29.46
3.333	30.38	25.16	18.61	13.91	11.60	11.60	13.91	18.61	25.16	30.38
2.000	30.49	25.13	17.59	11.64	8.84	8.84	11.64	17.59	25.13	30.49
0.667	22.02	18.96	13.64	8.37	6.06	6.06	8.37	13.64	18.96	22.02

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	18.1 lx	6.06 lx	30.5 lx	0.33	0.20

Via Azeglio

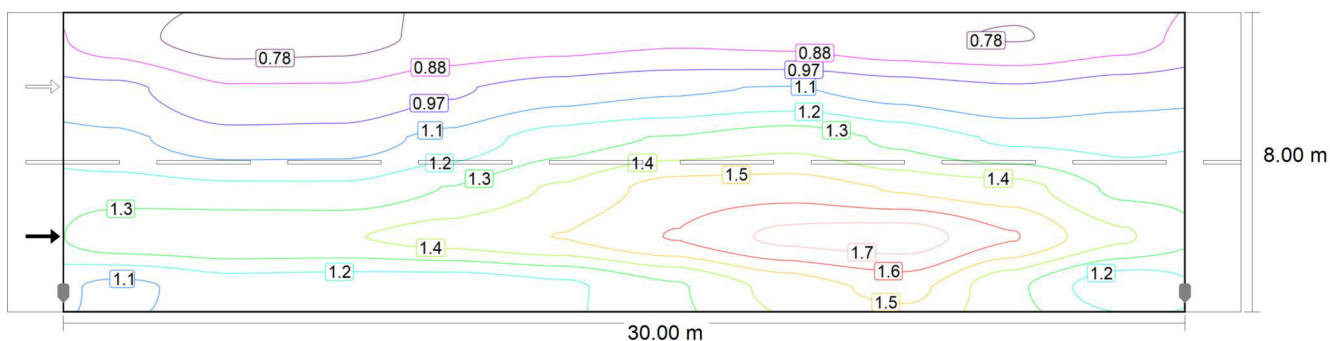
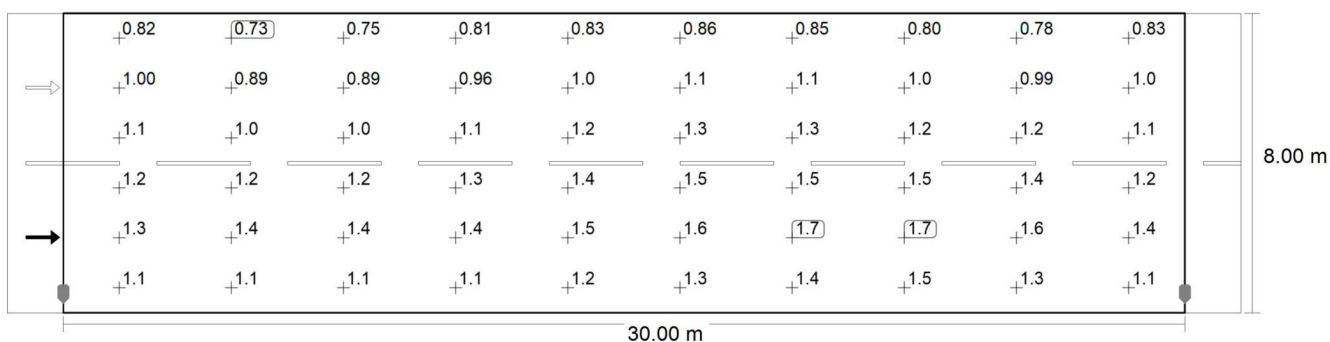
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	0.74	0.66	0.67	0.73	0.75	0.77	0.76	0.72	0.70	0.75
6.000	0.90	0.80	0.80	0.86	0.92	0.95	0.97	0.93	0.89	0.92
4.667	0.98	0.91	0.92	0.99	1.10	1.15	1.20	1.12	1.04	1.03
3.333	1.09	1.07	1.07	1.14	1.24	1.35	1.37	1.31	1.26	1.12
2.000	1.21	1.22	1.22	1.27	1.32	1.41	1.51	1.53	1.41	1.24
0.667	0.95	1.01	1.00	1.00	1.04	1.13	1.26	1.34	1.16	0.99

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	1.05 $\text{cd/m}^2$	0.66 $\text{cd/m}^2$	1.53 $\text{cd/m}^2$	0.63	0.43

Via Azeglio

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

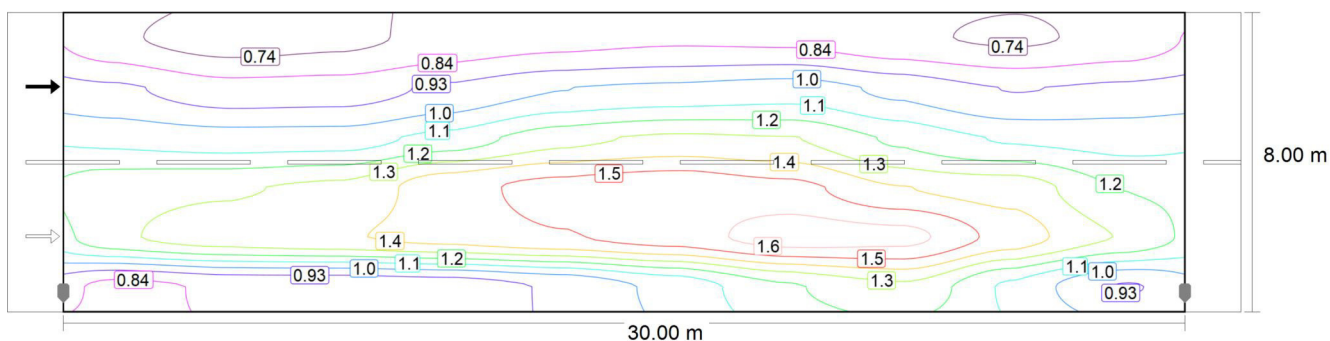
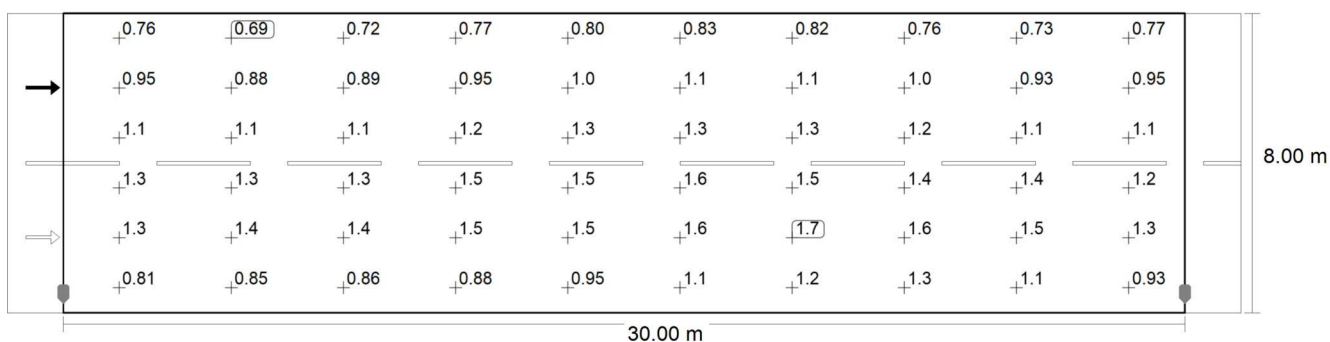
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	0.82	0.73	0.75	0.81	0.83	0.86	0.85	0.80	0.78	0.83
6.000	1.00	0.89	0.89	0.96	1.02	1.06	1.08	1.03	0.99	1.03
4.667	1.09	1.01	1.02	1.10	1.22	1.27	1.33	1.24	1.15	1.14
3.333	1.21	1.19	1.19	1.27	1.38	1.50	1.52	1.45	1.40	1.24
2.000	1.34	1.36	1.36	1.41	1.46	1.56	1.68	1.70	1.56	1.38
0.667	1.05	1.12	1.11	1.11	1.15	1.26	1.40	1.49	1.29	1.10

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.16 cd/m <sup>2</sup>	0.73 cd/m <sup>2</sup>	1.70 cd/m <sup>2</sup>	0.63	0.43



Via Azeglio

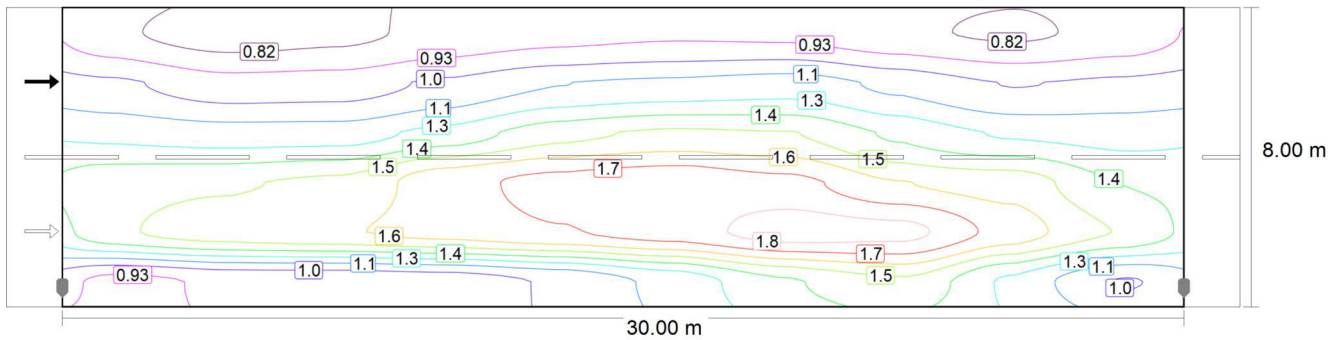
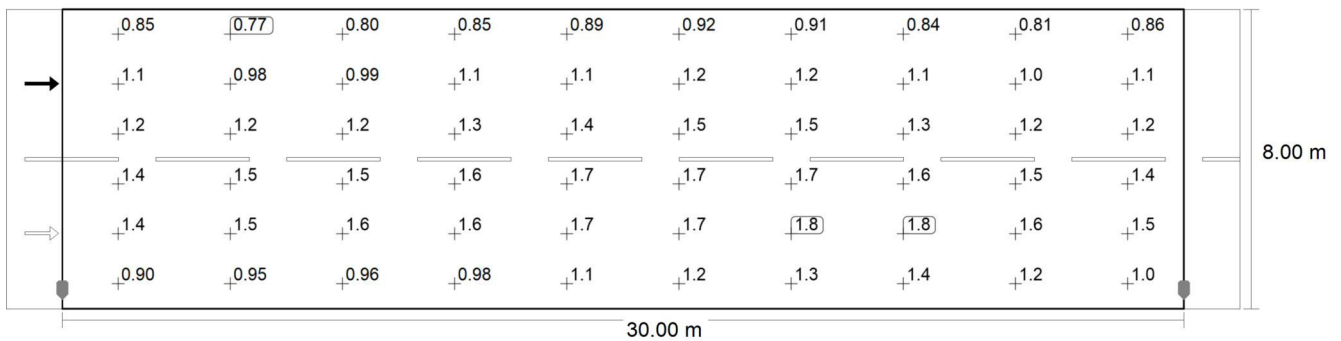
**Carreggiata 1 (M4)**Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Curve isolux)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	0.76	0.69	0.72	0.77	0.80	0.83	0.82	0.76	0.73	0.77
6.000	0.95	0.88	0.89	0.95	1.03	1.05	1.08	1.01	0.93	0.95
4.667	1.10	1.08	1.08	1.17	1.29	1.34	1.32	1.21	1.11	1.10
3.333	1.28	1.31	1.34	1.48	1.54	1.57	1.54	1.42	1.37	1.22
2.000	1.30	1.37	1.41	1.45	1.50	1.56	1.66	1.64	1.47	1.31
0.667	0.81	0.85	0.86	0.88	0.95	1.06	1.21	1.30	1.11	0.93

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	1.13 $\text{cd/m}^2$	0.69 $\text{cd/m}^2$	1.66 $\text{cd/m}^2$	0.61	0.42

Via Azeglio

**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	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.333	0.85	0.77	0.80	0.85	0.89	0.92	0.91	0.84	0.81	0.86
6.000	1.06	0.98	0.99	1.06	1.14	1.17	1.20	1.12	1.03	1.06
4.667	1.23	1.20	1.20	1.29	1.43	1.49	1.47	1.34	1.24	1.22
3.333	1.42	1.45	1.49	1.64	1.71	1.75	1.72	1.58	1.53	1.36
2.000	1.44	1.53	1.56	1.61	1.67	1.73	1.84	1.82	1.64	1.46
0.667	0.90	0.95	0.96	0.98	1.05	1.18	1.34	1.44	1.23	1.03

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	1.26 $\text{cd/m}^2$	0.77 $\text{cd/m}^2$	1.84 $\text{cd/m}^2$	0.61	0.42

## **ALLEGATO B – Schede tecniche apparecchi illuminanti**



### Caratteristiche generali

Descrizione: Armatura stradale LED

Classe d'isolamento: classe II

Tensione nominale: 220-240 V 50/60 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK08

Dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kA, Type 3, equipaggiato con LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione a fine vita; tenuta all'impulso CL II 10kV DM

Fattore di potenza: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C

Peso: 6.50 kg

Superficie esposta max: 0,13 m<sup>2</sup>

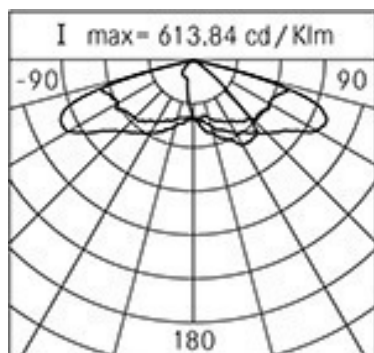
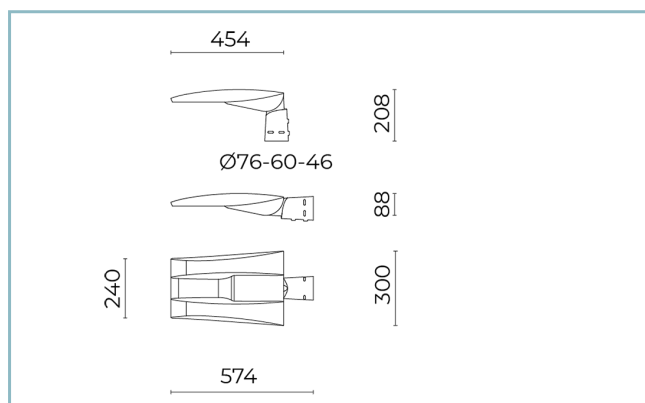
Superficie esposta laterale: 0,036 m<sup>2</sup>

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV

Driver: integrato

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE



### Dati Prestazionali\*

Corrente LED:	700 mA	525 mA	350 mA
Flusso sorgente:	11450 lm	9110 lm	6465 lm
Potenza sorgente:	72 W	53 W	34.5 W
Efficienza sorgente:	159 lm/W	172 lm/W	187 lm/W
Flusso apparecchio:	9845 lm	7835 lm	5560 lm
Potenza apparecchio:	78 W	58.5 W	39 W
Efficienza apparecchio:	126 lm/W	134 lm/W	143 lm/W
Categoria indice di abbagliamento:	D4	D5	D5

**Scheda Prodotto**

Rev. 17/11/2021

**Kai Sistema Palo**

Taglia: small

Temperatura colore: 3000 K

Tipologia di ottica: asimmetrica stradale ST-01

**01KI1D60930AHM3**

Colore: Grigio RAL9006

**Sistema Ottico**

Sorgente: LED R3

Temperatura colore: 3000 K

Indice di resa cromatica (CRI):  $\geq 70$ Consistenza cromatica (SDCM):  $\leq 4$ 

Tipologia di ottica: asimmetrica stradale ST-01

Vita gruppo ottico: &gt;160.000h @700mA @Ta25°C TM21

L80B20 &gt;160.000h @700mA @Ta25°C TM21 L80B10

Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP

ULOR: 0%

DLOR: 100%

Categoria intensità luminosa: G\*3

**Riferimenti Normativi**

EN60598-1 / EN60598-2-3 / EN62471 / EN61547

**Installazione e manutenzione**

Installazione: lato palo / braccio

Diametro pali: Ø 46 - 60 - 76 mm

Inclinazione: testa-palo 0 + 20° (con step 5°); braccio 0 - 20° (con step 5°)

Fissaggio: N. 2 grani di fissaggio in acciaio INOX AISI 304

Ø cavo di alimentazione: 10 ÷ 14 mm

Pressacavo: PG16

Sostituibilità piastra cablaggio: tool less

Sostituibilità gruppo ottico: tool less

Sezionatore: automatico (con sezione dei morsetti di 2,5 mm<sup>2</sup>)

Vano di alimentazione: indipendente dal gruppo ottico

**Regolazione di flusso**

Standard Su richiesta

Autoapprendimento mezzanotte virtuale

X

Emissione di flusso costante (CLO)

X

Regolazione 1-10V

X

Regolazione DALI

X

Variazione della tensione di rete

X

Linea pilota

X

Telegestione onde convogliate (PLC)

X

Telegestione wireless

X

Sensori di movimento / luminosità

X

**Materiali**

Corpo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame &lt; 1%)

Schermo: vetro piano temprato 4 mm

Lenti: PMMA ad alta trasparenza

Sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame &lt; 1%)

Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante

Viti: acciaio INOX AISI 304

Piastra di cablaggio: tecnopolimero autoestinguente V0

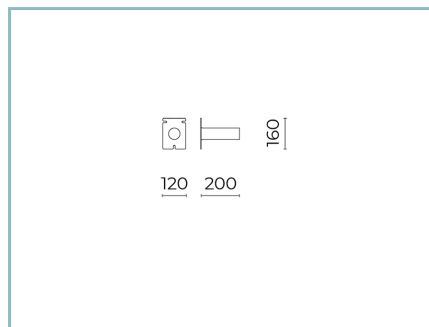
Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

**Colori**

■ Grigio RAL9006

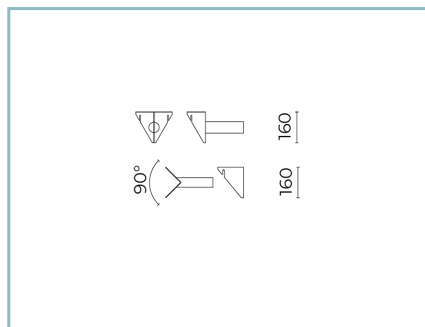
Codice: **01KI1D60930AHM3**

## Complementi



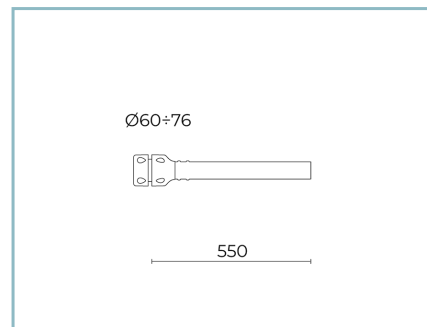
06GN902C0

Piastra a parete  
con inclinazione 90° per armature con  
codolo Ø 60 mm



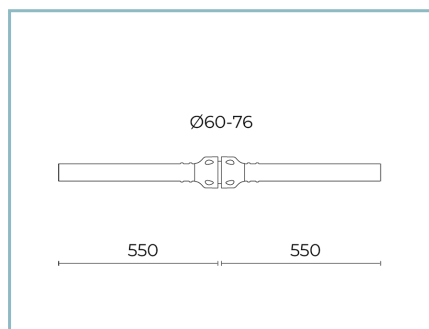
06GN901C0

Piastra angolare  
con inclinazione 90° per armature con  
codolo Ø 60 mm



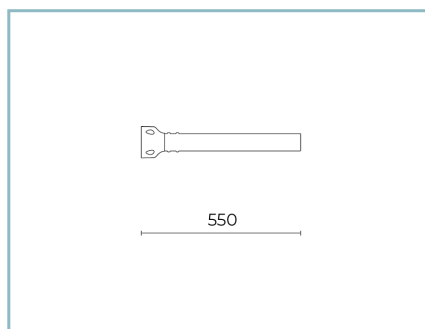
01AK921A0

B1 Braccio tubolare  
singolo Ø 60 mm. L=550 mm per pali  
Ø60-76 mm. Colore: grigio RAL9006.



01AK922A0

B2 Braccio tubolare  
doppio Ø 60 mm. L=550 mm per pali  
Ø 60-76 mm. Colore: grigio RAL9006.



01AK951A0

B1-P Braccio parete tubolare  
Ø 60 mm. L=550 mm. Colore: grigio  
RAL9006.

## NOTE

### \*Dati prestazionali

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-7%.

I dati relativi a flusso sorgente ed efficienza sorgente fanno riferimento al modulo led senza ottiche; nel caso in cui si fosse interessati alle prestazioni del modulo led completo di sistema ottico, si deve moltiplicare i dati riportati per il fattore 0.9.

### Dati generali

Le caratteristiche del prodotto elencate possono essere soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni Group si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



### Caratteristiche generali

Descrizione: Armatura stradale LED

Classe d'isolamento: classe II

Tensione nominale: 220-240 V 50/60 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK08

Dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kA, Type 3, equipaggiato con LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione a fine vita; tenuta all'impulso CL II 10kV DM

Fattore di potenza: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C

Peso: 6.50 kg

Superficie esposta max: 0,13 m<sup>2</sup>

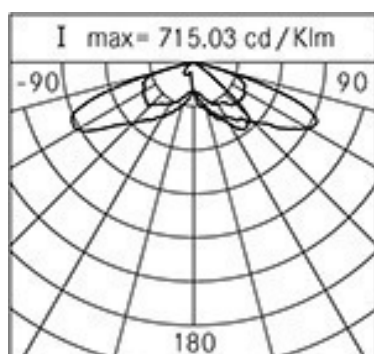
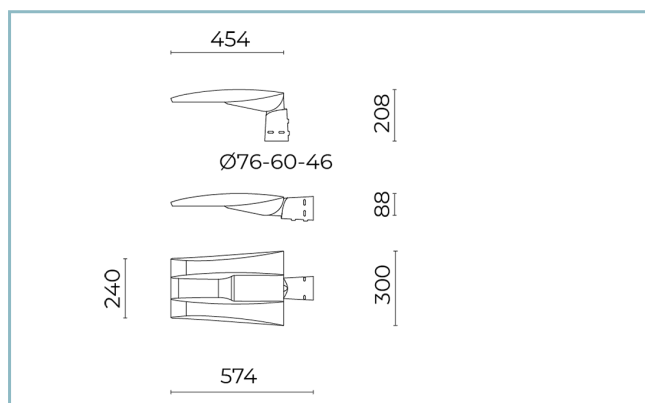
Superficie esposta laterale: 0,036 m<sup>2</sup>

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV

Driver: integrato

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE



### Dati Prestazionali\*

Corrente LED:	700 mA	525 mA	350 mA
Flusso sorgente:	11450 lm	9110 lm	6465 lm
Potenza sorgente:	72 W	53 W	34.5 W
Efficienza sorgente:	159 lm/W	172 lm/W	187 lm/W
Flusso apparecchio:	9845 lm	7835 lm	5560 lm
Potenza apparecchio:	78 W	58.5 W	39 W
Efficienza apparecchio:	126 lm/W	134 lm/W	143 lm/W
Categoria indice di abbagliamento:	D5	D5	D5

### Sistema Ottico

Sorgente: LED R3
Temperatura colore: 3000 K
Indice di resa cromatica (CRI): $\geq 70$
Consistenza cromatica (SDCM): $\leq 4$
Tipologia di ottica: asimmetrica stradale ME-01
Vita gruppo ottico: >160.000h @700mA @Ta25°C TM21 L80B20 >160.000h @700mA @Ta25°C TM21 L80B10
Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP
ULOR: 0%
DLOR: 100%
Categoria intensità luminosa: G*3

### Riferimenti Normativi

EN60598-1 / EN60598-2-3 / EN62471 / EN61547

### Installazione e manutenzione

Installazione: lato palo / braccio
Diametro pali: Ø 46 - 60 - 76 mm
Inclinazione: testa-palo 0 + 20° (con step 5°); braccio 0 - 20° (con step 5°)
Fissaggio: N. 2 grani di fissaggio in acciaio INOX AISI 304
Ø cavo di alimentazione: 10 ÷ 14 mm
Pressacavo: PG16
Sostituibilità piastra cablaggio: tool less
Sostituibilità gruppo ottico: tool less
Sezionatore: automatico (con sezione dei morsetti di 2,5 mm <sup>2</sup> )
Vano di alimentazione: indipendente dal gruppo ottico

### Regolazione di flusso

Standard Su richiesta

Autoapprendimento mezzanotte virtuale	X
Emissione di flusso costante (CLO)	X
Regolazione 1-10V	X
Regolazione DALI	X
Variazione della tensione di rete	X
Linea pilota	X
Telegestione onde convogliate (PLC)	X
Telegestione wireless	X
Sensori di movimento / luminosità	X

### Materiali

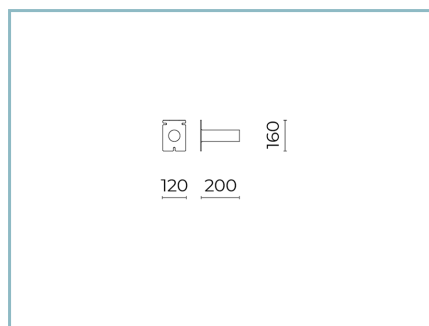
Corpo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)
Schermo: vetro piano temprato 4 mm
Lenti: PMMA ad alta trasparenza
Sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)
Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante
Viti: acciaio INOX AISI 304
Piastra di cablaggio: tecnopolimero autoestinguente V0
Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

### Colori

■ Grigio RAL9006      Codice: **01KI1D60932AHM3**

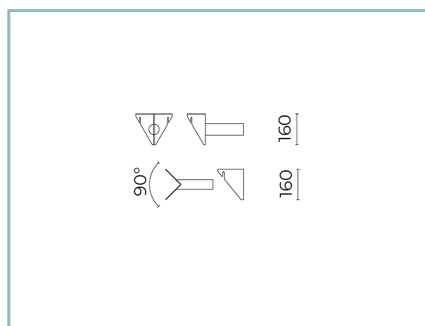


## Complementi



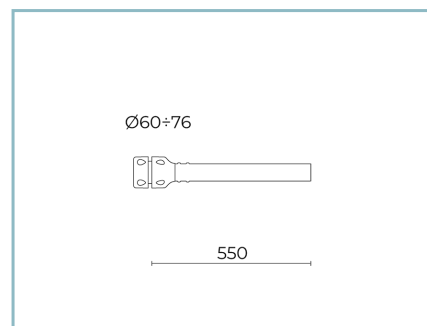
06GN902CO

Piastra a parete  
con inclinazione 90° per armature con  
codolo Ø 60 mm



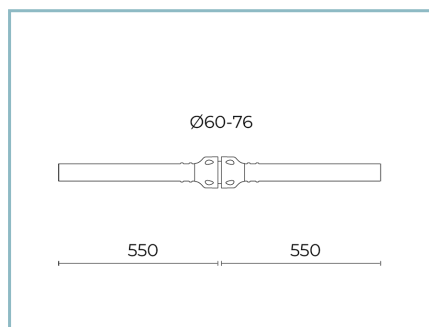
06GN901CO

Piastra angolare  
con inclinazione 90° per armature con  
codolo Ø 60 mm



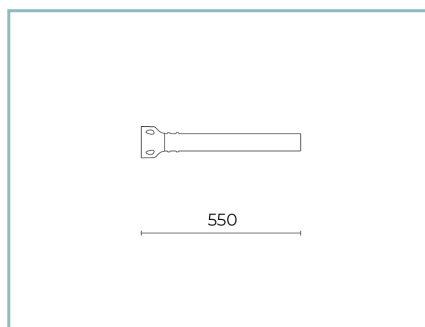
01AK921A0

B1 Braccio tubolare  
singolo Ø 60 mm. L=550 mm per pali  
Ø60-76 mm. Colore: grigio RAL9006.



01AK922A0

B2 Braccio tubolare  
doppio Ø 60 mm. L=550 mm per pali  
Ø 60-76 mm. Colore: grigio RAL9006.



01AK951A0

B1-P Braccio parete tubolare  
Ø 60 mm. L=550 mm. Colore: grigio  
RAL9006.

## NOTE

### \*Dati prestazionali

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-7%.

I dati relativi a flusso sorgente ed efficienza sorgente fanno riferimento al modulo led senza ottiche; nel caso in cui si fosse interessati alle prestazioni del modulo led completo di sistema ottico, si deve moltiplicare i dati riportati per il fattore 0.9.

### Dati generali

Le caratteristiche del prodotto elencate possono essere soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni Group si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



### Caratteristiche generali

Descrizione: proiettore LED

Classe d'isolamento: classe II (classe I su richiesta)

Tensione nominale: 220-240 V 50/60 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK10

Fattore di potenza: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C

Peso: 4.00 kg

Superficie esposta max: 0,06 m<sup>2</sup>

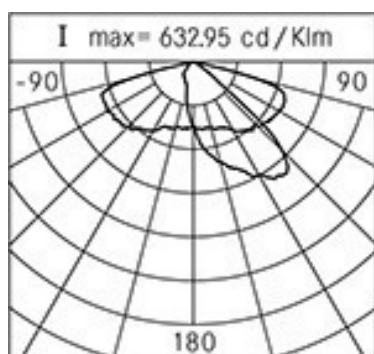
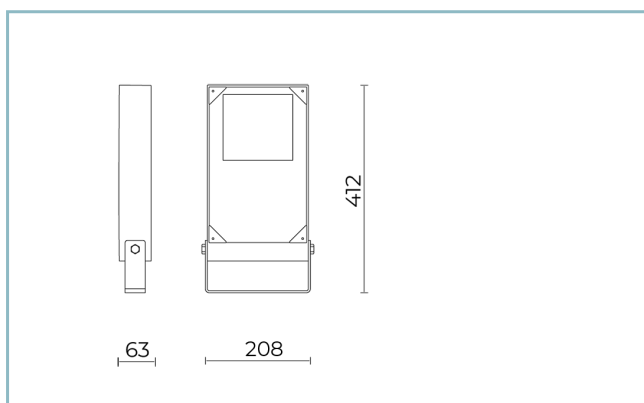
Superficie esposta laterale: 0,02 m<sup>2</sup>

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 6 kV

Driver: integrato

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE



### Dati Prestazionali\*

Corrente LED:	700 mA
Flusso sorgente:	4295 lm
Potenza sorgente:	31.5 W
Efficienza sorgente:	136 lm/W
Flusso apparecchio:	3610 lm
Potenza apparecchio:	35 W
Efficienza apparecchio:	103 lm/W
Categoria indice di abbagliamento:	D6

#### Sistema Ottico

Sorgente: LED L1

Temperatura colore: 3000 K

Indice di resa cromatica (CRI):  $\geq 70$

Consistenza cromatica (SDCM):  $\leq 4$

Tipologia di ottica: asimmetrica stradale ME-03

Vita gruppo ottico: >100.000h @700mA @Ta25°C TM21 L80B10

Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP

ULOR: 0%

DLOR: 100%

Categoria intensità luminosa: G\*4

#### Riferimenti Normativi

EN60598-1 / EN60598-2-3 / EN60598-2-5 / EN62471 / EN61547

#### Installazione e manutenzione

Installazione: parete / terra / palo

Diametro pali: Ø 60 - 76 - 102 mm

Inclinazione: installazione fissa o regolabile

Fissaggio: staffa in acciaio

Cablaggio: prodotto pre-cablato

Ø cavo di alimentazione: 10 ÷ 14 mm

Pressacavo: PG16

#### Regolazione di flusso

Su richiesta

Autoapprendimento mezzanotte virtuale

X

Emissione di flusso costante (CLO)

X

#### Materiali

Corpo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)

Schermo: vetro piano temprato

Lenti: PMMA ad alta trasparenza

Sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame < 1%)

Guarnizioni: silicone antinvecchiante

Viti: acciaio INOX AISI 304

Piastra di cablaggio: acciaio zincato

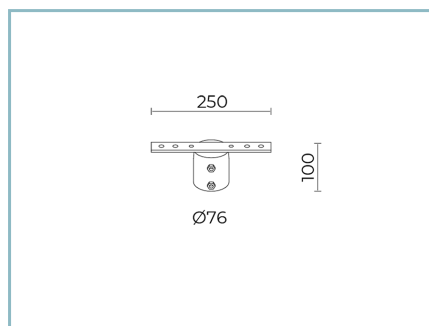
Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

#### Colori

■ Sablé 100 Noir

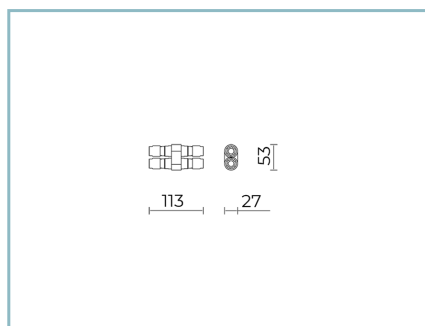
Codice: **06LT2A409A0CHM4**

## Complementi



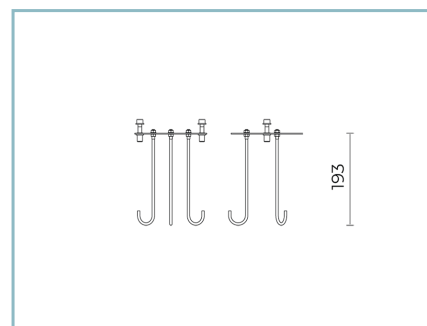
06NW902C0

L14 kit testa palo  
per pali Ø 76 mm. Colore: Sablé 100  
Noir.



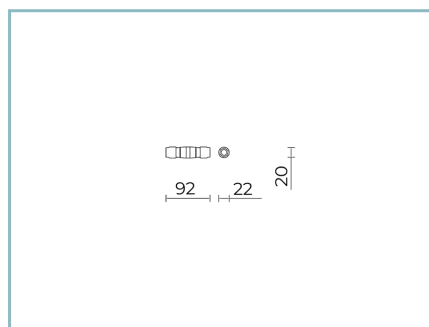
06KS909C0

B89 Connettore 4 vie  
4 poli IP68



06LT909J0

B118 Ancore calcestruzzo  
LIT/SIGMA



06KS918C0

B137 Connettore 2 vie  
4 poli IP68

## NOTE

### \*Dati prestazionali

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-7%.

I dati relativi a flusso sorgente ed efficienza sorgente fanno riferimento al modulo led senza ottiche; nel caso in cui si fosse interessati alle prestazioni del modulo led completo di sistema ottico, si deve moltiplicare i dati riportati per il fattore 0.9.

### Dati generali

Le caratteristiche del prodotto elencate possono essere soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni Group si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



---

## ALLEGATO C – Certificati CAM apparecchi illuminanti

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' AI CRITERI MINIMI AMBIENTALI CAM – 2017**  
**18-10-2017 Supplemento ordinario n. 333 alla GAZZETTA UFFICIALE Serie generale - n. 244**

**PER L'ACQUISIZIONE DI SORGENTI LUMINOSE, APPARECCHI E AFFIDAMENTO DI PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

CLAUSOLA	RICHIESTA	VERIFICA
MODELLO	KAI	
4	CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	
4.1.3	SORGENTI LUMINOSE - SPECIFICHE TECNICHE - CRITERI BASE	
4.1.3.6	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico	CONFORME
4.1.3.6	Posizionamento cromatico dei LED	CONFORME
4.1.3.7	Fattore di mantenimento del flusso luminoso del modulo LED	CONFORME
4.1.3.7	Tasso di guasto del modulo LED	CONFORME
4.1.3.8	Rendimento degli alimentatori	CONFORME
4.1.3.12	Informazioni sugli alimentatori	CONFORME
4.1.3.13	Istruzioni per installazione e uso corretti di modulo e alimentatore	CONFORME
4.1.3.13	Istruzioni di manutenzione di modulo e alimentatore	CONFORME

4.1.3.13	Istruzioni per il corretto smaltimento di modulo e alimentatore	CONFORME
4.1.3.14	Garanzia	CONFORME

<b>4.1.5</b>	<b>SORGENTI LUMINOSE - CLAUSOLE CONTRATTUALI - CRITERI BASE</b>	
4.1.5.1	Dichiarazione di conformità CE	CONFORME
4.1.5.2	Raccolta, trasporto, trattamento, recupero e smaltimento delle sorgenti classificate come RAEE professionali	CONFORME
<b>4.2.3</b>	<b>APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - SPECIFICHE TECNICHE - CRITERI BASE</b>	
4.2.3.1	Classificazione Apparecchio	CONFORME
4.2.3.2	Dichiarazione di conformità UE	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	IP Vano ottico	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	IP Vano cablaggi	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	Categoria di Intensità luminosa	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	Resistenza agli urti (vano ottico)	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	Resistenza alle sovratensioni	CONFORME

4.2.3.8	Prestazione energetica degli apparecchi (IPEA*)	CONFORME
4.2.3.9	Flusso luminoso emesso direttamente verso l'emisfero superiore	CONFORME
4.2.3.10	Fattore di mantenimento del flusso luminoso del modulo LED	CONFORME
4.2.3.10	Tasso di guasto del modulo LED	CONFORME
4.2.3.11	Regolazione del flusso - Classe di Regolazione	CONFORME
4.2.3.13	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione	CONFORME
4.2.3.15	Conformità alle richieste e normative per i trattamenti superficiali	CONFORME
4.2.3.15	Resistenza della verniciatura a nebbia salina, corrosione, luce UV e umidità	CONFORME
4.2.3.16	Garanzia	CONFORME
<b>4.2.5</b>	<b>APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - CLAUSOLE CONTRATTUALI - CRITERI BASE</b>	
4.2.5.4	Formazione del personale dell'Amministrazione	CONFORME



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' AI CRITERI MINIMI AMBIENTALI CAM – 2017  
(18-10-2017 Supplemento ordinario n. 333 alla GAZZETTA UFFICIALE Serie generale - n. 244)  
PER L'ACQUISIZIONE DI SORGENTI LUMINOSE, APPARECCHI E AFFIDAMENTO DI PROGETTAZIONE DI  
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

CLAUSOLA	RICHIESTA	VERIFICA
<b>MODELLO</b>	<b>LIT</b>	
<b>4</b>	<b>CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER SORGENTI, APPARECCHI E IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>	
<b>4.1.3</b>	<b>SORGENTI LUMINOSE - SPECIFICHE TECNICHE - CRITERI BASE</b>	
4.1.3.6	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico	<b>CONFORME</b>
4.1.3.6	Posizionamento cromatico dei LED	<b>CONFORME</b>
4.1.3.7	Fattore di mantenimento del flusso luminoso del modulo LED	<b>CONFORME</b>
4.1.3.7	Tasso di guasto del modulo LED	<b>CONFORME</b>
4.1.3.8	Rendimento degli alimentatori	<b>CONFORME</b>
4.1.3.12	Informazioni sugli alimentatori	<b>CONFORME</b>
4.1.3.13	Istruzioni per installazione e uso corretti di modulo e alimentatore	<b>CONFORME</b>
4.1.3.13	Istruzioni di manutenzione di modulo e alimentatore	<b>CONFORME</b>
4.1.3.13	Istruzioni per il corretto smaltimento di modulo e alimentatore	<b>CONFORME</b>
4.1.3.14	Garanzia	<b>CONFORME</b>

<b>4.1.5</b>	<b>SORGENTI LUMINOSE - CLAUSOLE CONTRATTUALI - CRITERI BASE</b>	
4.1.5.1	Dichiarazione di conformità CE	<b>CONFORME</b>
4.1.5.2	Raccolta, trasporto, trattamento, recupero e smaltimento delle sorgenti classificate come RAEE professionali	<b>CONFORME</b>

4.2.3	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - SPECIFICHE TECNICHE - CRITERI BASE	
4.2.3.1	Classificazione Apparecchio	CONFORME
4.2.3.2	Dichiarazione di conformità UE	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	IP Vano ottico	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	IP Vano cablaggi	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	Categoria di Intensità luminosa	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	Resistenza agli urti (vano ottico)	CONFORME
4.2.3. 2/3/4/5/6/7	Resistenza alle sovratensioni	CONFORME
4.2.3.8	Prestazione energetica degli apparecchi (IPEA*)	CONFORME
4.2.3.9	Flusso luminoso emesso direttamente verso l'emisfero superiore	CONFORME
4.2.3.10	Fattore di mantenimento del flusso luminoso del modulo LED	CONFORME
4.2.3.10	Tasso di guasto del modulo LED	CONFORME
4.2.3.11	Regolazione del flusso - Classe di Regolazione	CONFORME
4.2.3.13	Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione	CONFORME
4.2.3.15	Conformità alle richieste e normative per i trattamenti superficiali	CONFORME
4.2.3.15	Resistenza della verniciatura a nebbia salina, corrosione, luce UV e umidità	CONFORME
4.2.3.16	Garanzia	CONFORME

4.2.5	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE - CLAUSOLE CONTRATTUALI - CRITERI BASE	
4.2.5.4	Formazione del personale dell'Amministrazione	CONFORME