

Comune di San Pietro in Casale

## PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE AL POC

ambito per nuovi insediamenti  
su area libera (ANS-C n. 9) sub comparto 9.B

stato di progetto  
impianti elettrici illuminazione  
pubblica  
Relazione Tecnica

proprietari:

Aurora s.r.l.  
Basis s.r.l.  
Capoferro s.r.l.  
Investibo s.r.l.

Comune di San Pietro in Casale

progettisti urbanistica ed edilizia:

Ing. Gianluca Gallerani  
via Rubizzano 280  
San Pietro in Casale (BO)  
gianluca.gallerani@yahoo.it

Impianti elettrici e illuminazione:  
Alberto Montanari p.i.

Ingegneria idraulica  
Ing. Marco Maglionico

Acustica  
Enrico Folegatti p.i.

Geologia  
Luca Tondi

# PSC - ambito ANS-C n. 9 sub comparto 9.B

gruppo	numero	data	<b>settembre 2021</b>
<b>E</b>	<b>00</b>	aggiornamenti	13/09/2021
		scala	fuori scala

## **PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

Trattasi di impianti di pubblica illuminazione ubicati in nuova area residenziale definita nell'allegato progetto:

Area ad uso residenziale per nuovi insediamenti su area libera ANS-C n.9 sub comparto 9.B  
San Pietro in Casale(Bo)

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle vigenti Norme CEI , ed in armonia con le disposizioni della direzione lavori, l'intero progetto sarà così ripartito:

L'alimentazione elettrica sarà in bassa tensione 230V da contatore di fornitura esistente su Via Cesari, dal quadro esistente dovranno essere installati i nuovi dispositivi di protezione, così come indicato nell'elaborato di progetto dis.E2

Nuova area residenziale, con n.10 pali alti h=8 m fuori terra,

Premesso che tutti i materiali saranno, preventivamente concordati con la direzione lavori con la fornitura di tutte le certificazioni e dichiarazioni di conformità delle case produttrici e di ogni singolo prodotto/apparecchio(a titolo esemplificativo ma non esaustivo:certificati pali, certificati trattamento verniciatura pali, certificati cavi, morsettiere, armature stradali led, viti, interruttori, quadro elettrico, interruttore crepuscolare ecc...)per l'opportuna approvazione, prima dell'installazione, di seguito sono indicate le principali caratteristiche dei materiali che si utilizzeranno.

Alla fine dei lavori la Ditta Installatrice dovrà produrre ai sensi del D.M. 37/08 un certificato di conformità degli impianti alla regola dell'arte, allegando e sottoscrivendo tutti i certificati dei materiali/prodotti/apparecchi utilizzati.

Si precisa che per la totalità d'impianto saranno da predisporre le opere di posa cavi , con opportuna "scorta" di conduttori da lasciare all'interno dei pozzetti di nuova realizzazione.

Considerare nell'offerta l'onere per i sopralluoghi e verifiche preliminari necessarie a garantire la realizzazione a regola d'arte dell'impianto d'illuminazione.

Per i particolari di installazione consultare l'elaborato planimetrico di progetto.

## 1. QUADRO ELETTRICO

### 1) Zona Residenziale

L'alimentazione elettrica sarà derivata dalla fornitura esistente in bassa tensione, a partire dal contatore esistente ubicato su Via Stangolini.

La realizzazione di un nuovo contatore di fornitura o la derivazione da quello già esistente sarà concordata con la direzioni lavori.

La progettazione comprende le opere necessarie per il montaggio dei dispositivi di protezione idonei alle apparecchiature di seguito elencate, installando a partire dal punto di fornitura i nuovi apparecchi illuminanti suddivisi in:

- n.10 apparecchi su palo H= 8 m f.t.(fuori terra) armatura da 95W

L'alimentazione elettrica sarà realizzata a partire da Via Stangolini così come indicato nell'elaborato di progetto dis.E1.

Tutti i circuiti d'illuminazione che si dipartiranno dal suddetto quadro elettrico saranno comandati da apposito interruttore astronomico.

Apparecchi su pali alti: la scelta dei singoli componenti sarà effettuata nella gamma di prodotti che hanno dimensioni modulari secondo gli standard Europei, nel seguente progetto si prescrive l'installazione dell'apparecchio illuminante marca Cariboni.

Apparecchi da utilizzare:

mod. KAI SMALL 4K 95 W su palo conico diritto Db.140 mm h=8 m f.t.

L'apparecchio sarà fornito con ottica stradale

I conduttori che saranno utilizzati per il cablaggio saranno del tipo «non propagante la fiamma» e «non propagante l'incendio» secondo la definizione CEI 20.35 e 20.22 II.

In funzione del tipo di apparecchiatura che sarà adottata, saranno presi in considerazione tutti gli accorgimenti per impedire surriscaldamenti e formazioni di muffe e/o condensa.

La progettazione comprende le opere necessarie per il montaggio dei dispositivi di protezione idonei alle apparecchiature di seguito elencate.

Tutti i circuiti d'illuminazione che si dipartiranno dal suddetto quadro elettrico saranno comandati da interruttore di protezione esistente, posto entro nuova carpenteria in PVC IP55.

I conduttori che saranno utilizzati per il cablaggio saranno del tipo «non propagante la fiamma» e «non propagante l'incendio» secondo la definizione CEI 20.35 e 20.22 II.

In funzione del tipo di apparecchiatura che sarà adottata, saranno presi in considerazione tutti gli accorgimenti per impedire surriscaldamenti e formazioni di muffe e/o condensa.

## 2. SCAVI E POLIFERE:

Tale categoria di opere sarà conforme alle disposizioni generali e comunque dovranno essere in accordo agli altri percorsi delle diverse reti presenti nel terreno.

Si raccomanda, oltre alla normale cura, nell'esecuzione degli scavi, di prendere accordi con la D.L. per individuare eventuali altre opere esistenti o future al fine di non arrecare danno od impedimento alcuno.

Si raccomanda il rispetto delle distanze di sicurezza dagli altri fluidi e circuiti esistenti e dove queste non sono possibili da rispettare, saranno adottati i comuni accorgimenti, che comunque saranno concordati, oltre che con i tecnici preposti.

La rete d' illuminazione sarà opportunamente segnalata con apposita banda per identificare il tipo di rete.

Al termine dei lavori sarà depositata, la planimetria aggiornata con tutti i riferimenti necessari alla futura identificazione.

I pozzetti di derivazione e/o rompitratta saranno costituiti da manufatti in cls prefabbricati di dimensioni tali da permettere l'agevole manovrabilità dei cavi.

La dimensione minima, comunque sarà 400x400 mm, mentre la profondità sarà quella della quota delle tubazioni in arrivo ed in partenza più 100 mm che costituiranno la possibilità di tenere asciutte le tubazioni, infatti ogni pozzetto sarà con fondo aperto e risulterà posato su vespaio al fine di permettere l'agevole evacuazione di eventuali infiltrazioni di acqua.

La copertura dei pozzetti sarà effettuata con coperchi in ghisa di grosso spessore (UNI 4544-UNI EL124) con scritta "pubblica illuminazione", a scelta della D.L.

Per i coperchi che contengono eventuali dispersori equipotenziali sarà stampigliato, nella parte visibile, il simbolo di terra. In questo tipo d'intervento saranno adottati apparecchi illuminanti in classe II, per cui risulterà vietato il collegamento equipotenziale e di conseguenza la posa dei dispersori al servizio degli apparecchi illuminanti.

Eventuali dimensioni diverse da quelle fornite non costituiranno titolo di compenso per la ditta che esegue i lavori.

Eventuali deroghe, se necessarie risulteranno scritte.

Il tipo di finitura superficiale sarà conforme a quanto si realizza nelle zone circostanti e comunque da concordare con la D.L.

La normativa di riferimento specifica per la categoria illuminotecnica della strada sarà la UNI 11248.

Tale intervento si realizza all'interno di una strada classificata come:

**Carreggiata nuova area residenziale categoria M4 (0,5 candele).**

Le indicazioni normative sopra indicate risultano valide per strade urbane con caratteristiche di pubblica illuminazione e quindi applicabili anche al contesto privato, rimangono valide le normative di riferimento in materia d'inquinamento luminoso.

### 3. PALI E SOSTEGNI:

Tutti i tipi di palo, utilizzati nell'impianto in oggetto, saranno di forma rastremata e del tipo ricavati da lamiera zincati a caldo. I pali avranno il tratto di base trattato anti corrosione e saranno forniti con le seguenti lavorazioni:

- asola per morsettiera completa di portella e morsettiera con fusibili
- foro per entrata cavi
- piastra di messa a terra con bullone(anche se gli apparecchi risultano di classe II)
- attacco per armatura.

#### 1) Punto luce alti

Palo conico diritto verniciato con apparecchio "KAI SMALL" marca Cariboni: installato in testa palo.

Altezza 8 m fuori terra con diametro alla base 148 mm, diametro alla sommità 60 mm e spessore 3 mm interrato per una profondità di 800 mm.

Sarà prestata particolare cura nella piombatura del palo e nell'imboccatura della tubazione che dal pozzetto arriva all'interno del palo, al fine di evitare che nelle fasi di manutenzione possa danneggiarsi l'isolamento del cavo installato.

A lavoro ultimato, l'impresa esecutrice provvederà alla sigillatura del collare superiore per impedire che infiltrazioni di acqua possano rimuovere la sabbia e provocare il disassamento del palo o la sua rotazione.

La morsettiera che verrà installata sarà idonea per conduttori di sezione fino a 16 mm<sup>2</sup> e conterrà il porta fusibile con fusibile di taratura tale da permettere il coordinamento con la sezione del conduttore secondo le Norme CEI 64.8.

#### 4. CORPI ILLUMINANTI:

Premesso che sarà sempre presentata l'opportuna campionatura dei materiali che si intendono installare, di seguito vengono esposte le principali caratteristiche:

Pali h=8 m fuori terra: il corpo illuminante sarà dotato di adattatore per montaggio armatura in testa palo.

La curva fotometrica dell'armatura permetterà la distribuzione del flusso luminoso nell'area stradale e zona parcheggio garantendo che non siano superati gli indici di abbagliamento consentito. Il corpo illuminante conterrà all'interno tutte le apparecchiature elettriche di cablaggio e di rifasamento.

Lo schermo riflettente sarà tale da permettere la distribuzione uniforme del flusso luminoso, senza creare punti di abbagliamento.

L'ottica sarà "CUT OFF"

Il grado di protezione sarà uguale a IP66 (doppio isolamento)

Gli apparecchi illuminanti saranno in Classe II e rispondono a quanto prescritto dalla legge regionale del 29/10/2003 n.19

L'accesso al vano apparecchiature sarà possibile senza dover spostare la lampada o la relativa ottica. Le apparecchiature saranno cablate su piastra facilmente asportabile per permettere un facile manutenzione.

*PALI 8 m fuori terra con apparecchio Cariboni mod: KAI SMALL P=95 W:*

Il tipo di armatura scelto per questo tipo di palo è il modello **KAI SMALL**

L'apparecchio installato sarà di classe II e quindi non sarà necessaria la posa del conduttore di protezione(terra). Qualora lo si ritenesse comunque necessario la posa del conduttore di protezione per futuri ed eventuali ampliamenti con apparecchi di classe I sarà necessario realizzare la posa di un conduttore fs17 di sezione pari a 10 mmq, insieme ai normali conduttori di alimentazione 2x10 mmq fg160.

Gli apparecchi saranno forniti con dimmerazione DIM-AUTO (regolazione automatica del flusso luminoso. Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.

## 5. CAVI:

I cavi saranno sempre idonei per la posa in ambiente bagnato e con presenza di agenti chimici aggressivi.

Il tipo di isolamento esterno sarà in gomma butilica tipo FG16OR16 0,6/1 kV.

Sarà opportunamente protetta la zona terminale delle singole teste di cavo per impedire formazione di processi di ossidazione dell'isolamento interno del conduttore.

Tutte le parti terminali delle teste di cavo saranno protette con guaina per ripristinare la resistenza all'abrasione delle parti terminali.

All'interno dei pozzetti di derivazione o rompi tratta i cavi saranno identificati mediante cartellino con scritte indelebili al fine di permettere il riconoscimento del numero del circuito di appartenenza.

I cavi saranno del tipo multipolare nella distribuzione generale e sempre, multipolare per l'alimentazione dalla scatola cavi al corpo illuminante.

La sezione minima da utilizzare dalla morsettiera cavi all'apparecchio illuminante non sarà inferiore a  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  sempre di tipo FG16OR16.

La sezione minima da utilizzare per la distribuzione non sarà inferiore a  $6 \text{ mm}^2$ .

Nella stesura del progetto si è scelto di adottare cavi di sezione pari a  $10 \text{ mm}^2$

Le tubazioni che risultassero vuote saranno dotate di filo pilota che sarà in acciaio zincato di 3 mm di diametro.

Il conduttore di terra non è previsto in quanto gli apparecchi prescelti sono in classe II.

Calcolo della caduta di tensione cdt % strada carrabile

Nel realizzare i calcoli si terrà conto di tutti gli apparecchi che saranno installati per una potenza assorbita pari a (230 Volt).

Pali alti  $10 \times 95 \text{ W} = 950 \text{ W}$

$\Delta V\% = 4\%$  Limite da rispettare dal punto di partenza al termine della linea

Si utilizza il metodo della caduta di tensione unitaria con la seguente relazione:

$$\Delta V = K \times I \times L / 1000 \text{ dove:}$$

$K = 4,45$  coefficiente relativo alla caduta di tensione unitaria riferita alla posa dei cavi unipolari con  $\cos\gamma$  pari a 0,9 di sezione pari a  $10 \text{ mm}^2$  in riferimento alla Norma CEI-UNEL 35023 terza edizione

Calcolo : strada carrabile

Calcolo della caduta di tensione cdt % strada carrabile

Nel realizzare i calcoli si terrà conto di tutti gli apparecchi che saranno installati per una potenza assorbita pari a:

$P = 950 \text{ W}$  (potenza assorbita dalle armature presenti sui pali oggetto del seguente calcolo)

$K = 4,45$  coefficiente relativo alla caduta di tensione unitaria riferita alla posa dei cavi unipolari con  $\cos\gamma$  pari a 0,9 di sezione pari a  $10 \text{ mm}^2$  in riferimento alla Norma CEI-UNEL 35023 terza edizione

$I = 4,6 \text{ A}$  corrente assorbita a 230 V dai corpi illuminanti strada carrabile

$L = 600 \text{ m}$  lunghezza totale dell'intero percorso di distribuzione dell'impianto ai fini del calcolo si ipotizza di avere il carico assorbito totale a metà del percorso per cui  $L = 300 \text{ m}$

$$\Delta V = 4,45 \times 4,60 \times 300 / 1000 = 6,14 \text{ Volt pari a } \Delta V\% = 2,67 \%$$

Risultato ottenuto considerando tutto il carico nella mezzeria della linea.

## 6. CONCLUSIONI:

Si precisa che tutti gli impianti dovranno essere perfettamente funzionanti e, anche dove, nel computo metrico dovesse risultare mancante, l'installatore dovrà provvedere alla installazione di quanto necessario.

Tutti i materiali che saranno utilizzati dovranno essere dotati di marchio di qualità e, dove questo non può essere presente, si dovranno utilizzare materiali realizzati secondo le Norme CEI.

Tutte le eventuali osservazioni, dove la soluzione non sia possibile con l'autoregolamentazione fra le imprese, dovranno essere tempestivamente segnalate alla D.L. e riportate sul giornale dei lavori.

Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite con le precauzioni derivanti dai lavori su percorsi stradali pianificandole secondo i criteri previsti dalle normative vigenti.

L'impresa, prima di eseguire ogni e qualsiasi opera, dovrà presentare alla direzione lavori il piano particolareggiato delle lavorazioni evidenziando il tipo di attrezzature e prevenzioni che intende adottare. In caso di risposta negativa o parzialmente negativa, che dovrà comunque essere comunicata entro 30 giorni, l'impresa dovrà, a sue spese e senza nulla pretendere né in termini economici né in termini di dilazione dei tempi, ripresentare quanto dovuto attenendosi alle disposizioni di Legge.

N.B. l'impresa installatrice dovrà prevedere gli oneri necessari all'assistenza in cantiere alla D.L. durante la fase di realizzazione e di collaudo dell'impianto.

## 7 VARIE:

La realizzazione degli impianti elettrici d'illuminazione sarà realizzato in osservanza a quanto prescritto dalle vigenti normative ed in particolar modo a:

1) Legge regionale del 29/10/2003 n.19. "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

2) III Delibera della RER Direttiva di Giunta Regionale n.1732 del 12 Novembre 2015 "Terza direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n.19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico".  
Deliberazione della giunta regionale 29 dicembre 2005, n.2263 "Direttiva per l'applicazione dell'art.2 della L.R. 29/09/2003 n.19 recante norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico.

3) Norme CEI di riferimento:

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 64-8 variante V2 sezione 714 "Ambienti e applicazioni particolari Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica" (in vigore solo per gli impianti serie);
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo".
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne".
- Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa"

4) NORMA UNI 11248 (Novembre 2016)– Illuminazione stradale

<b>TIPOLOGIA MATERIALE</b>	<b>MARCA</b>
• <b>CARPENTERIA, COLLEGAMENTI MORSETTIERE DA PALO</b>	<i>LA CONCHIGLIA – I - S.A.</i>
• <b>CAVI E CONDUTTORI</b>	<i>CEAT - PIRELLI - ICEL - S.A.</i>
• <b>DISPERSORI</b>	<i>NON PREVISTI</i>
• <b>PALI</b>	<i>PALI C.M.L. – FIVEP-CARIBONI</i>
• <b>ARMATURE</b>	<i>FIVEP-CARIBONI MOD. KAI SMALL X LED R4 700MA 95W 4000K LT-06 RAL9006 ART.01KI3E80037AHM3</i>

S.A. = Similare da sottoporre per approvazione alla D.L. materiale di caratteristiche analoghe rispondenti ai Requisiti delle Apparecchiature.

Qualora le Ditte concorrenti, prevedano di utilizzare marche diverse da quelle richieste dovranno consegnare, allegate all'offerta per i materiali S.A. una raccolta illustrativa, dettagliata con caratteristiche tecniche e dimensionali in duplice copia.

### ***ELENCO ELABORATI***

E0.-RELAZIONE TECNICA

E1.-PLANIMETRIA RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

E2.- QUADRO ELETTRICO FORNITURA ENERGIA

E3.-COMPUTO METRICO

**PRJ14339\_REV\_0 Areale 9B San Pietro in Casale**

## Contatti



### Lighting Dept.

Cariboni Group Spa  
Via della Tecnica, 19 23875  
Osnago (LC) - Italy

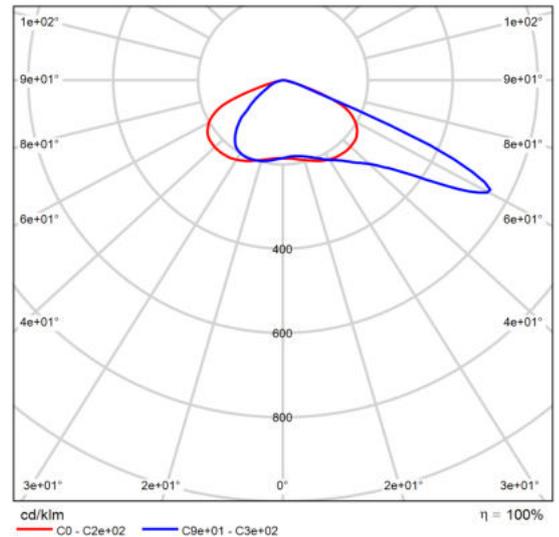
T +39 039.95211

## Scheda tecnica prodotto

CARIBONI GROUP\_FIVEP KAISX\_R4\_LT-06\_700mA 4K



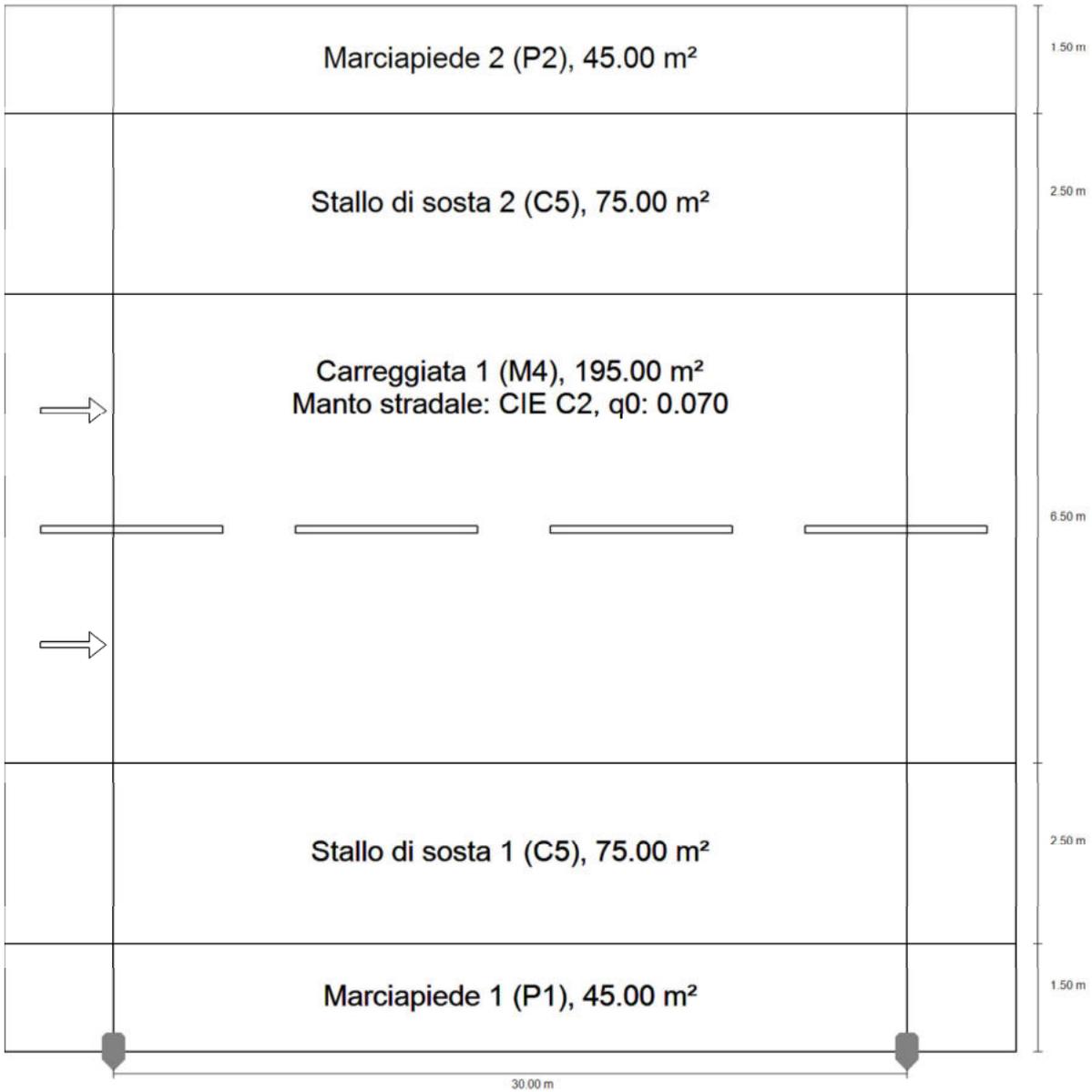
Articolo No.	01KI3E80037AHM3_700
P	103.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	13255 lm
$\Phi_{Lampada}$	13255 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	128.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



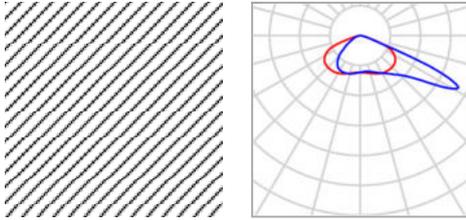
CDL polare

Strada 1

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



Strada 1

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


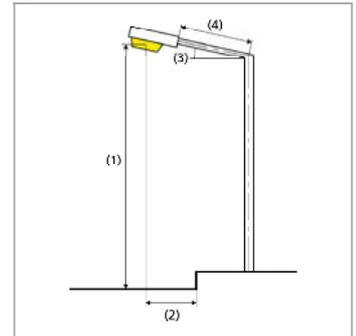
Produttore	CARIBONI GROUP_FIVEP	P	103.5 W
Articolo No.	01KI3E80037AHM3_7 00	$\Phi_{Lampadina}$	13255 lm
Nome articolo	KAISX_R4_LT-06_700 mA 4K	$\Phi_{Lampada}$	13255 lm
Dotazione	1x R4 103.5W700mA 4K	$\eta$	100.00 %

Strada 1

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

KAISX\_R4\_LT-06\_700mA 4K (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.050 m
(2) Distanza fuochi	-4.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 103.5 W
Consumo	3415.5 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.	≥ 70°: 311 cd/klm ≥ 80°: 19.0 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*6
Classe indici di abbagliamento	D.4



Strada 1

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P2)	$E_m$	10.74 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.60 lx	$\geq 2.00$ lx	✓
Stallo di sosta 2 (C5)	$E_m$	13.69 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
Carreggiata 1 (M4)	$L_m$	0.83 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.75$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓
	$U_l$	0.60	$\geq 0.60$	✓
	TI	5 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{Ef}^{(1)}$	0.82	-	-
Stallo di sosta 1 (C5)	$E_m$	19.73 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.48	$\geq 0.40$	✓
Marciapiede 1 (P1)	$E_m$	19.82 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	7.91 lx	$\geq 3.00$ lx	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

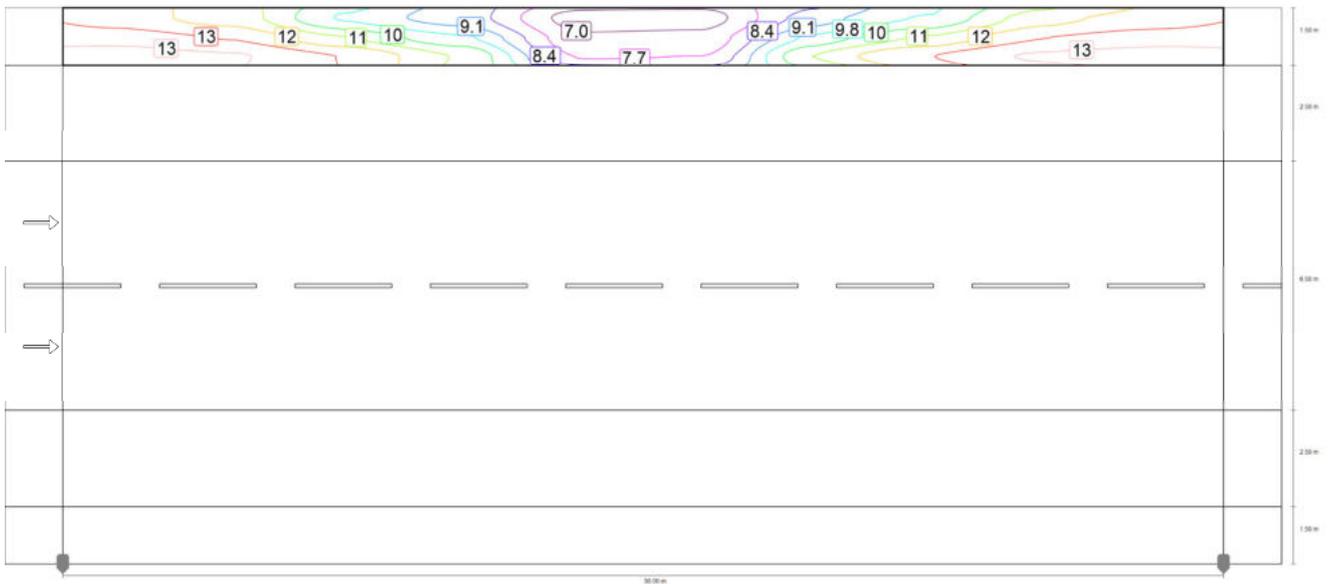
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	$D_p$	0.014 W/lx*m <sup>2</sup>	-
KAISX_R4_LT-06_700mA 4K (su un lato sotto)	$D_e$	1.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	414.0 kWh/anno

Strada 1

### Marciapiede 2 (P2)

Risultati per campo di valutazione

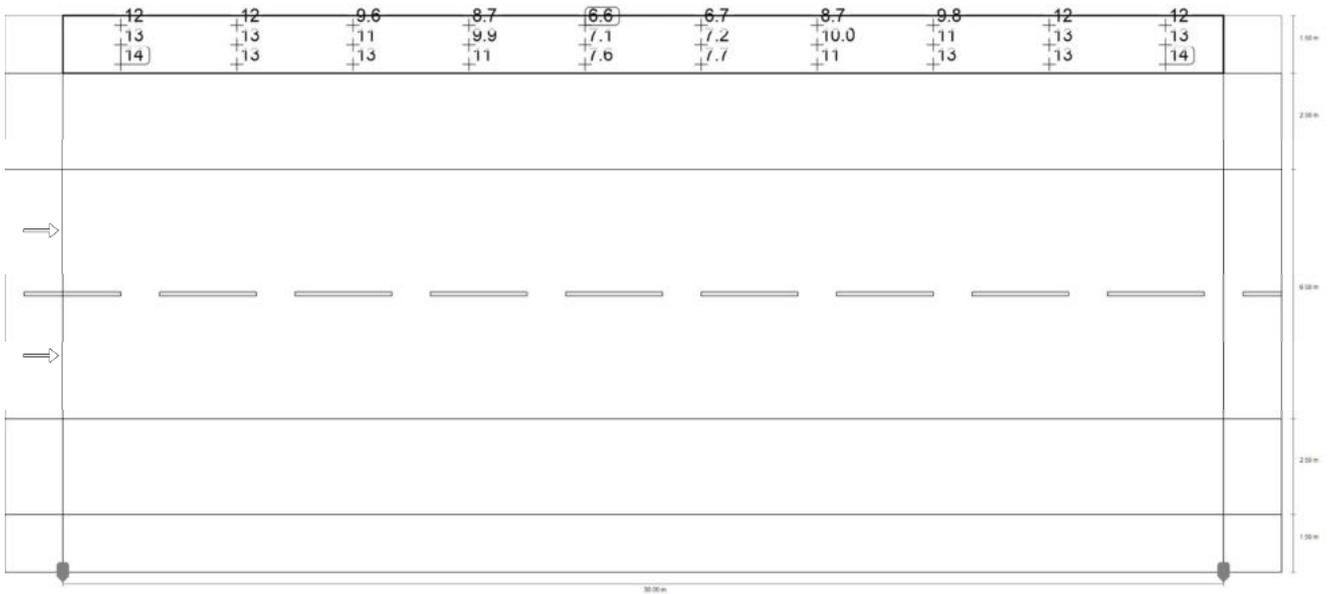
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P2)	$E_m$	10.74 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.60 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



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

Strada 1

**Marciapiede 2 (P2)**



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
14.250	12.26	11.57	9.65	8.71	6.60	6.66	8.69	9.84	11.59	12.22
13.750	13.01	12.53	11.20	9.88	7.10	7.19	9.95	11.28	12.57	12.97
13.250	13.64	13.36	12.54	11.08	7.58	7.67	11.20	12.57	13.40	13.61

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

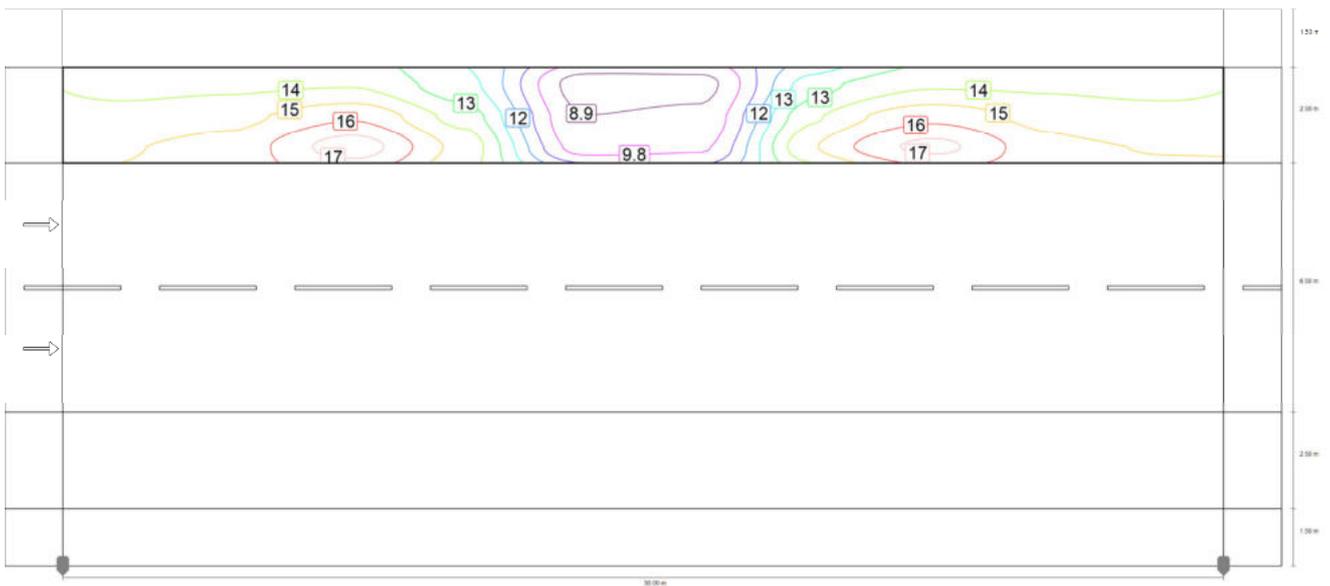
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.7 lx	6.60 lx	13.6 lx	0.615	0.484

Strada 1

### Stallo di sosta 2 (C5)

Risultati per campo di valutazione

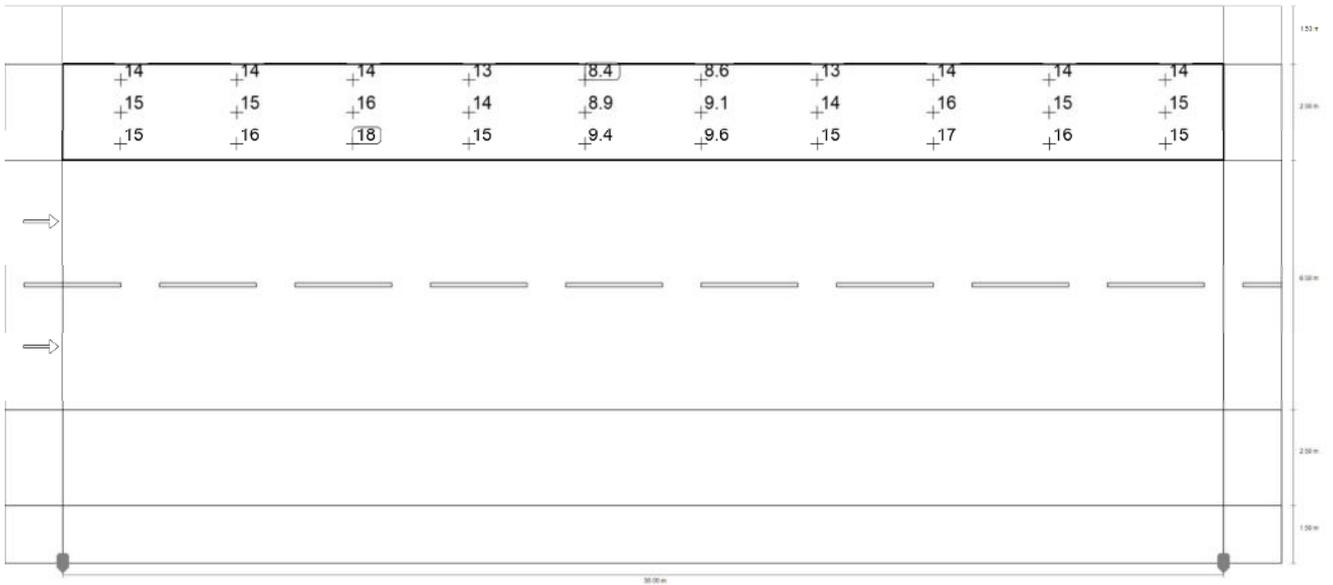
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Stallo di sosta 2 (C5)	$E_m$	13.69 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.62	$\geq 0.40$	✓



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

Strada 1

**Stallo di sosta 2 (C5)**



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
12.583	14.12	14.18	14.29	12.83	8.42	8.58	13.02	14.23	14.22	14.08
11.750	14.63	14.97	16.04	13.93	8.89	9.12	14.19	15.91	14.92	14.67
10.917	15.17	15.67	17.52	14.91	9.35	9.63	15.22	17.31	15.62	15.19

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	13.7 lx	8.42 lx	17.5 lx	0.615	0.481

Strada 1

**Carreggiata 1 (M4)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.62	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub> <sup>(1)</sup>	0.82	-	-

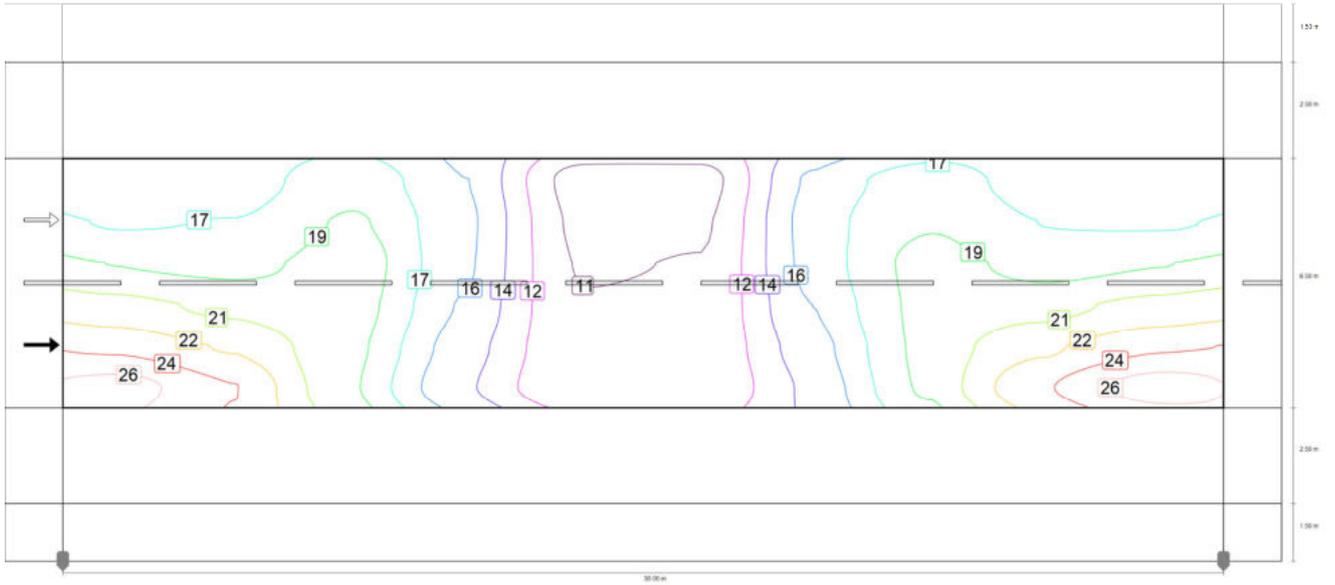
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 5.625 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.83 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.63	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.63	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 8.875 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.86 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.62	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	2 %	≤ 15 %	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Strada 1

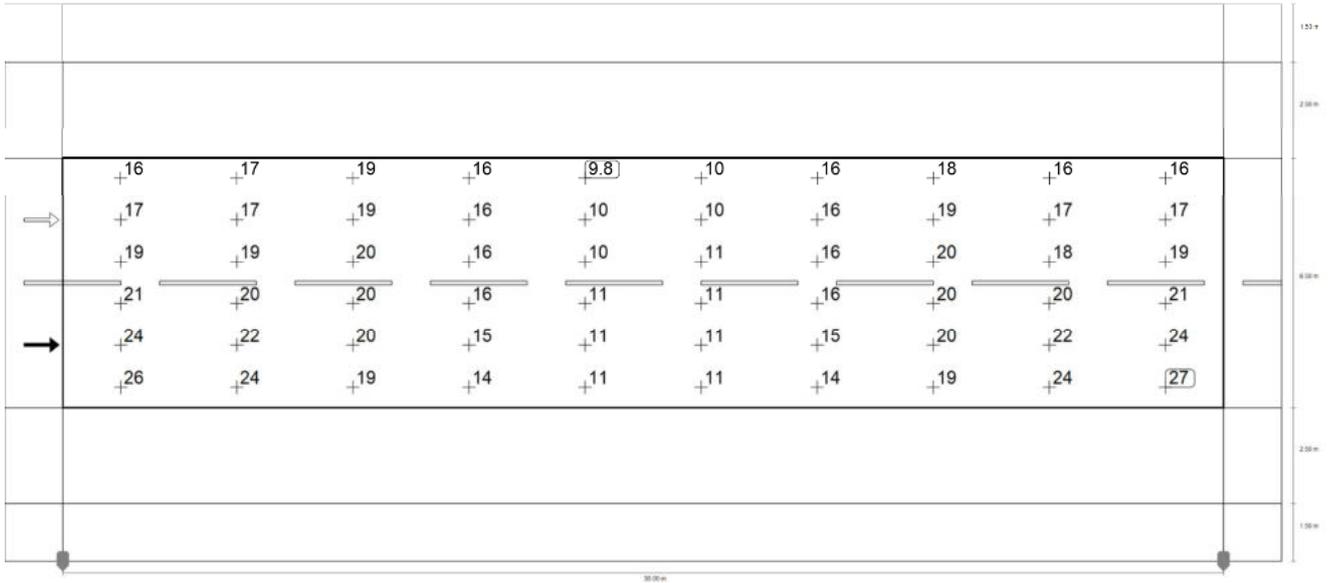
**Carreggiata 1 (M4)**



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

Strada 1

**Carreggiata 1 (M4)**



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

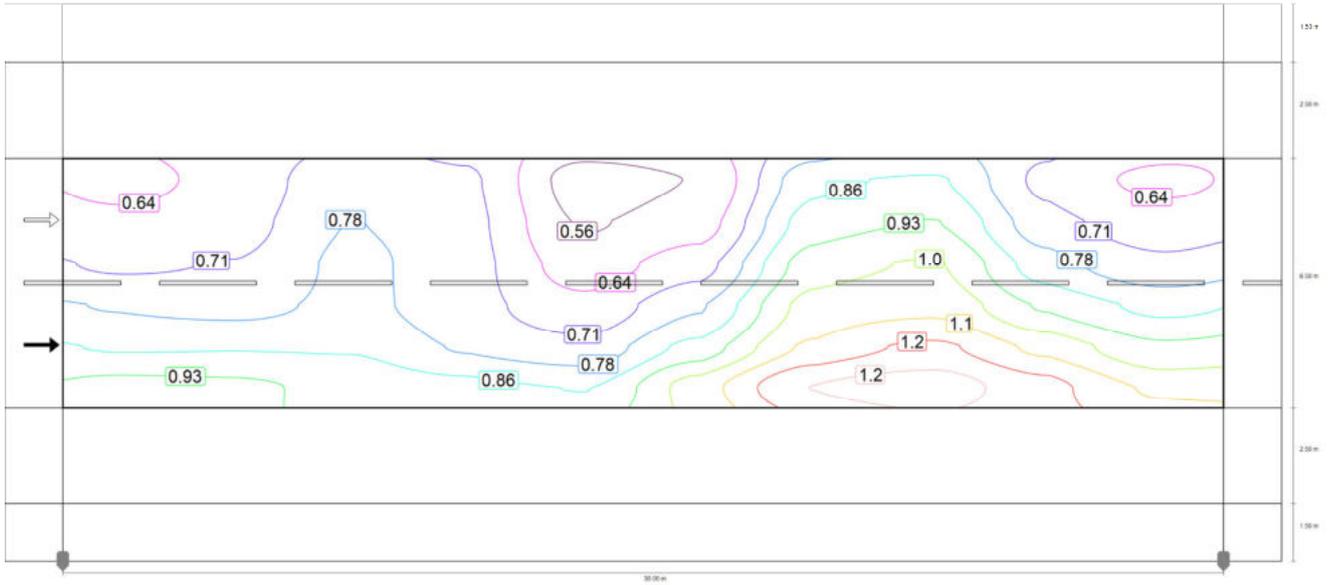
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.958	15.99	16.51	18.50	15.68	9.79	10.00	16.04	18.24	16.34	15.98
8.875	17.22	17.44	19.25	16.04	10.20	10.42	16.39	18.89	17.31	17.19
7.792	19.00	18.57	19.86	15.94	10.48	10.70	16.25	19.60	18.41	18.98
6.708	21.37	20.34	19.76	15.50	10.73	10.89	15.72	19.54	20.20	21.34
5.625	23.77	22.24	19.62	14.86	10.80	10.90	14.96	19.53	22.08	23.89
4.542	26.44	24.15	19.38	14.29	10.66	10.73	14.37	19.37	23.96	26.64

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	17.2 lx	9.79 lx	26.6 lx	0.570	0.367

Strada 1

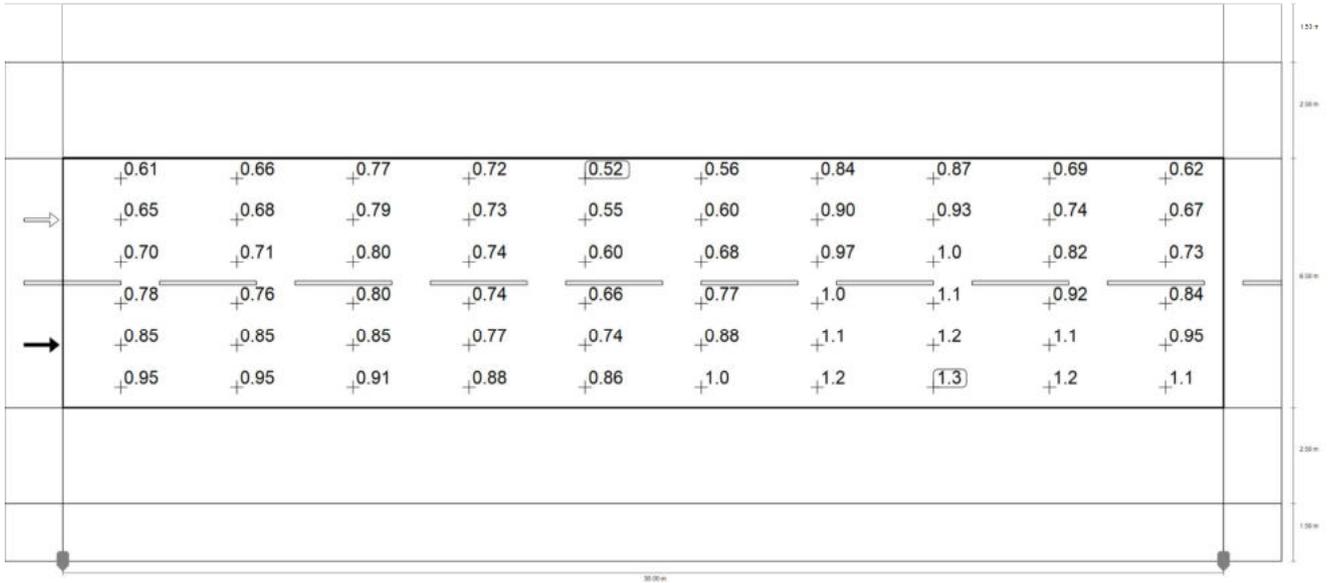
### Carreggiata 1 (M4)



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

Strada 1

**Carreggiata 1 (M4)**



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

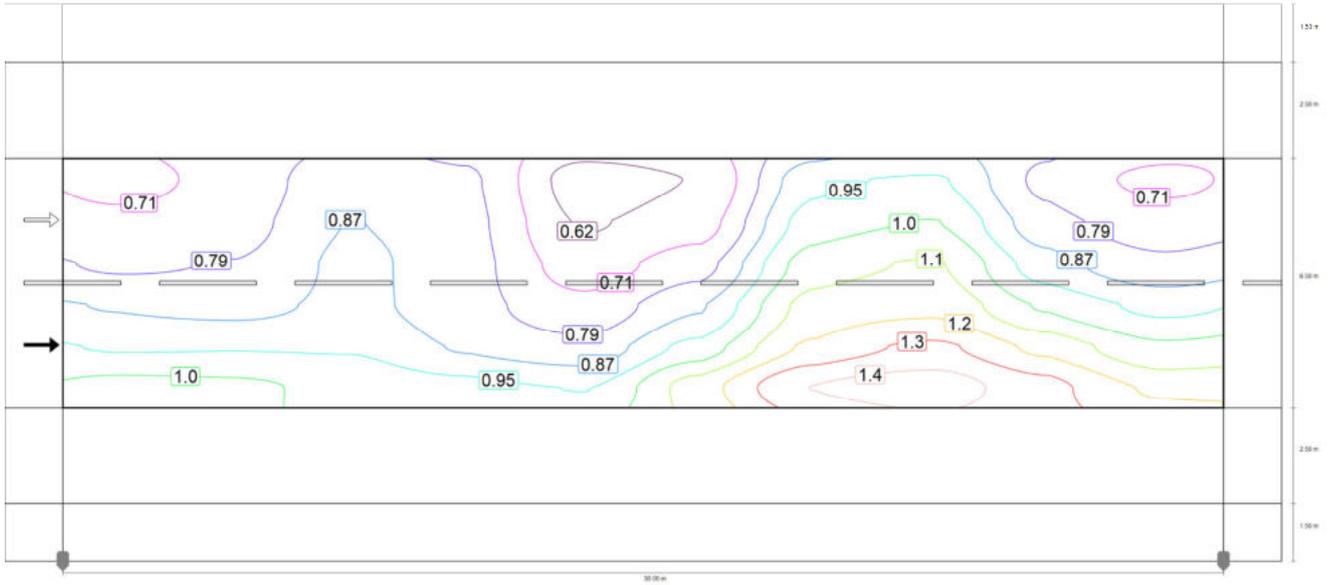
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.958	0.61	0.66	0.77	0.72	0.52	0.56	0.84	0.87	0.69	0.62
8.875	0.65	0.68	0.79	0.73	0.55	0.60	0.90	0.93	0.74	0.67
7.792	0.70	0.71	0.80	0.74	0.60	0.68	0.97	1.01	0.82	0.73
6.708	0.78	0.76	0.80	0.74	0.66	0.77	1.04	1.06	0.92	0.84
5.625	0.85	0.85	0.85	0.77	0.74	0.88	1.10	1.17	1.06	0.95
4.542	0.95	0.95	0.91	0.88	0.86	1.04	1.23	1.27	1.18	1.07

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.83 cd/m²	0.52 cd/m²	1.27 cd/m²	0.631	0.414

Strada 1

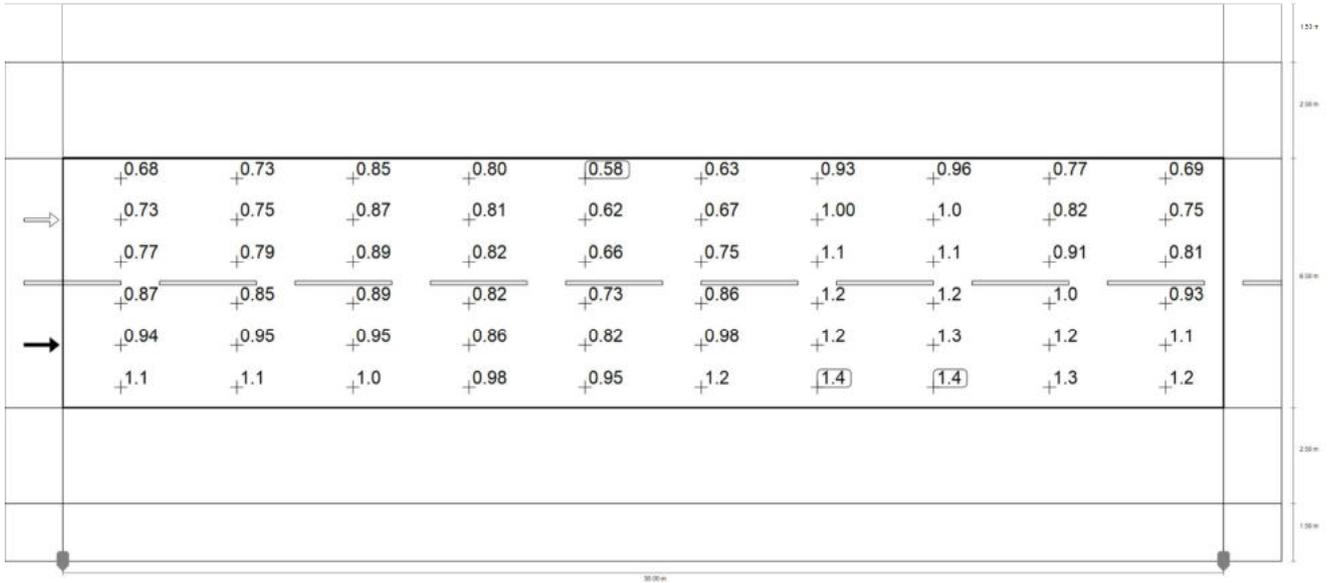
### Carreggiata 1 (M4)



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

Strada 1

**Carreggiata 1 (M4)**



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

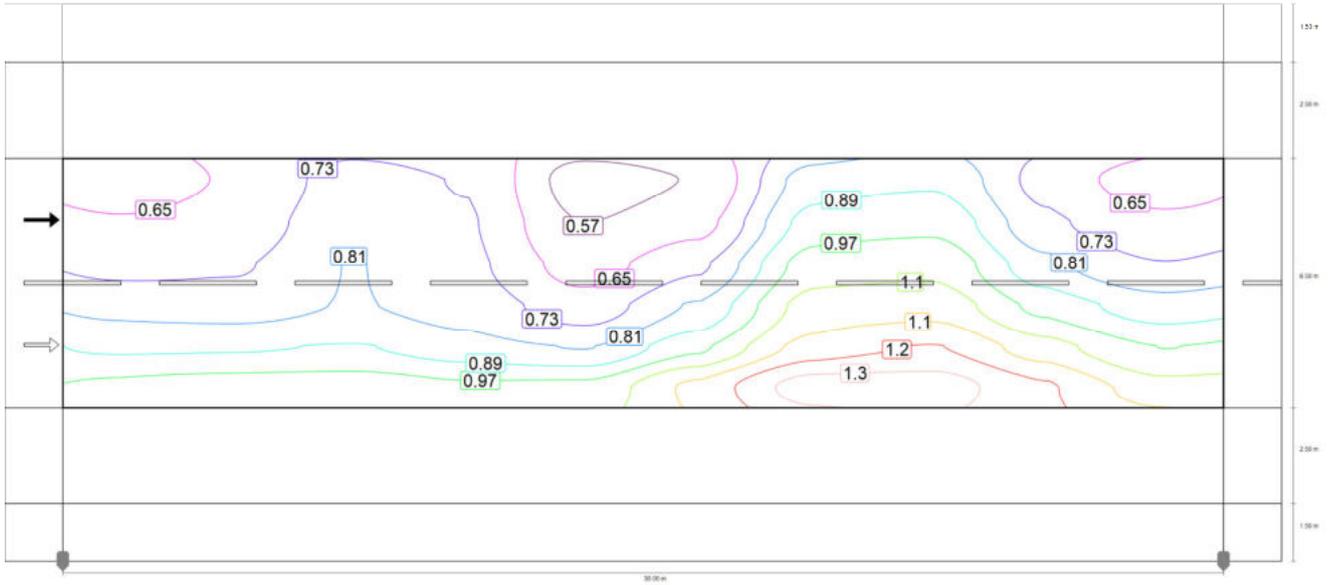
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.958	0.68	0.73	0.85	0.80	0.58	0.63	0.93	0.96	0.77	0.69
8.875	0.73	0.75	0.87	0.81	0.62	0.67	1.00	1.04	0.82	0.75
7.792	0.77	0.79	0.89	0.82	0.66	0.75	1.08	1.12	0.91	0.81
6.708	0.87	0.85	0.89	0.82	0.73	0.86	1.15	1.18	1.02	0.93
5.625	0.94	0.95	0.95	0.86	0.82	0.98	1.22	1.30	1.18	1.05
4.542	1.06	1.05	1.02	0.98	0.95	1.16	1.37	1.41	1.31	1.19

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	0.92 cd/m <sup>2</sup>	0.58 cd/m <sup>2</sup>	1.41 cd/m <sup>2</sup>	0.631	0.414

Strada 1

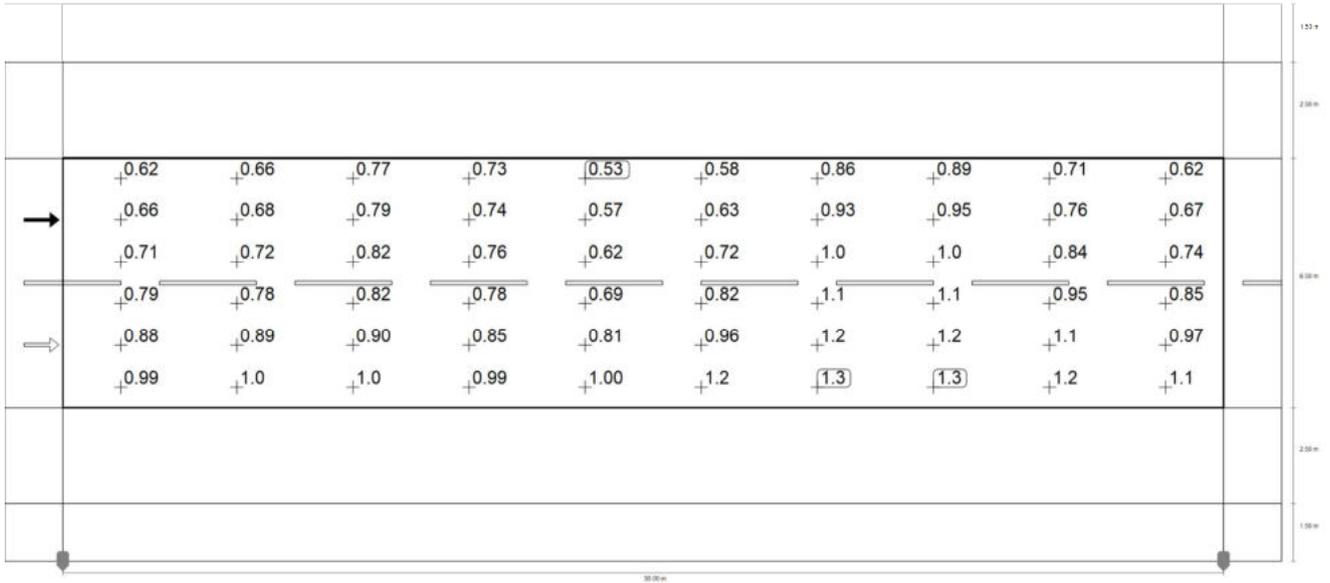
### Carreggiata 1 (M4)



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

Strada 1

**Carreggiata 1 (M4)**



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

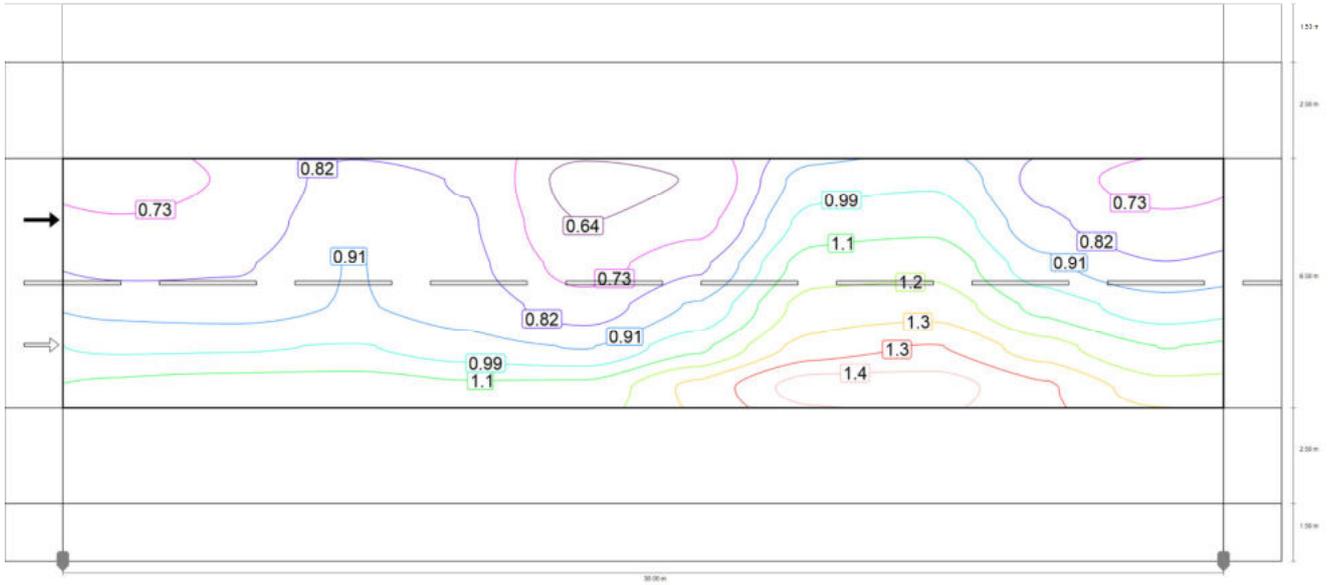
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.958	0.62	0.66	0.77	0.73	0.53	0.58	0.86	0.89	0.71	0.62
8.875	0.66	0.68	0.79	0.74	0.57	0.63	0.93	0.95	0.76	0.67
7.792	0.71	0.72	0.82	0.76	0.62	0.72	1.02	1.03	0.84	0.74
6.708	0.79	0.78	0.82	0.78	0.69	0.82	1.09	1.10	0.95	0.85
5.625	0.88	0.89	0.90	0.85	0.81	0.96	1.17	1.22	1.09	0.97
4.542	0.99	1.01	1.01	0.99	1.00	1.15	1.33	1.33	1.23	1.09

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.86 cd/m²	0.53 cd/m²	1.33 cd/m²	0.619	0.401

Strada 1

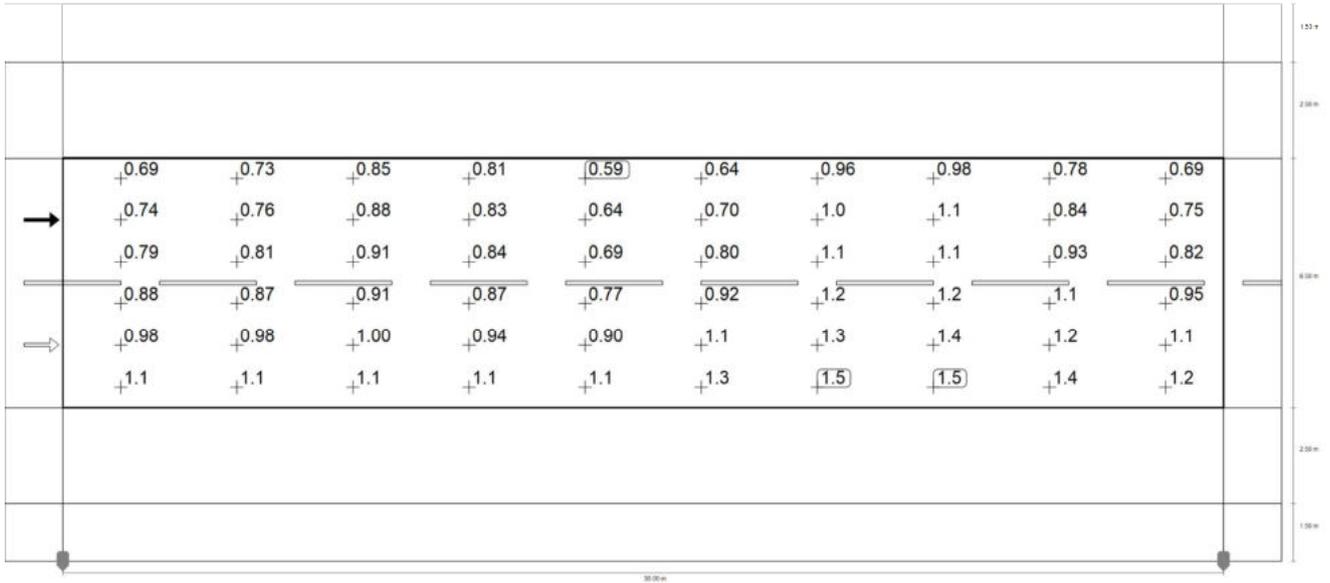
### Carreggiata 1 (M4)



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

Strada 1

**Carreggiata 1 (M4)**



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.958	0.69	0.73	0.85	0.81	0.59	0.64	0.96	0.98	0.78	0.69
8.875	0.74	0.76	0.88	0.83	0.64	0.70	1.03	1.06	0.84	0.75
7.792	0.79	0.81	0.91	0.84	0.69	0.80	1.13	1.15	0.93	0.82
6.708	0.88	0.87	0.91	0.87	0.77	0.92	1.21	1.22	1.05	0.95
5.625	0.98	0.98	1.00	0.94	0.90	1.06	1.30	1.35	1.21	1.08
4.542	1.10	1.12	1.13	1.10	1.11	1.28	1.48	1.48	1.36	1.21

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

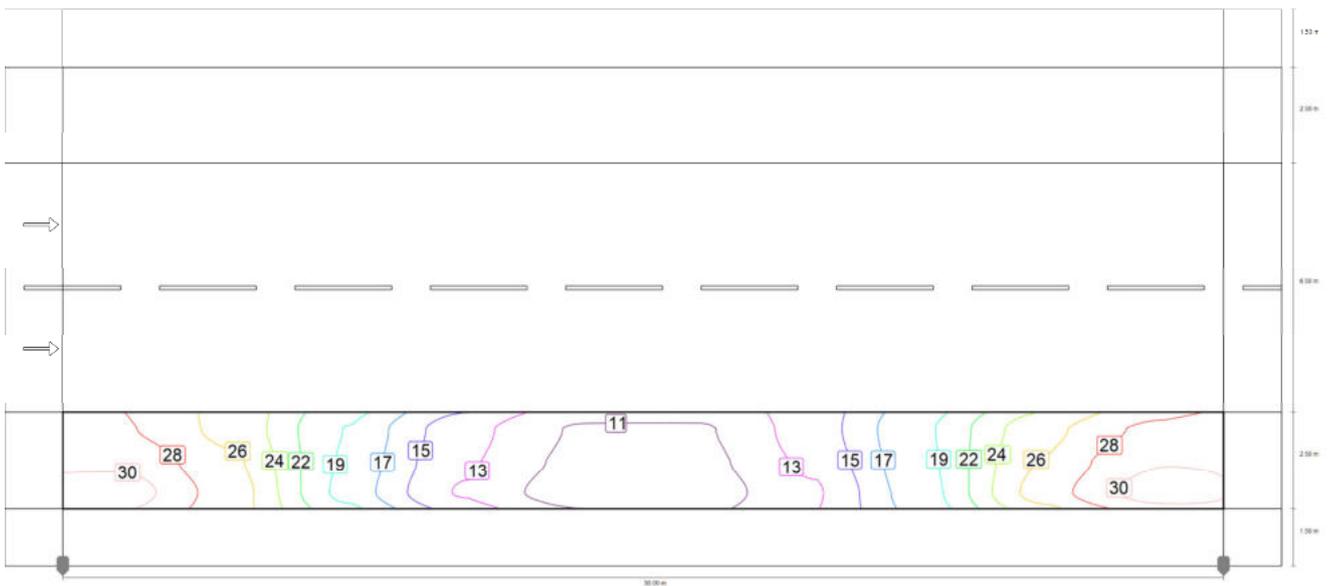
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	0.96 cd/m <sup>2</sup>	0.59 cd/m <sup>2</sup>	1.48 cd/m <sup>2</sup>	0.619	0.401

Strada 1

**Stallo di sosta 1 (C5)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Stallo di sosta 1 (C5)	$E_m$	19.73 lx	$\geq 7.50$ lx	✓
	$U_o$	0.48	$\geq 0.40$	✓



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

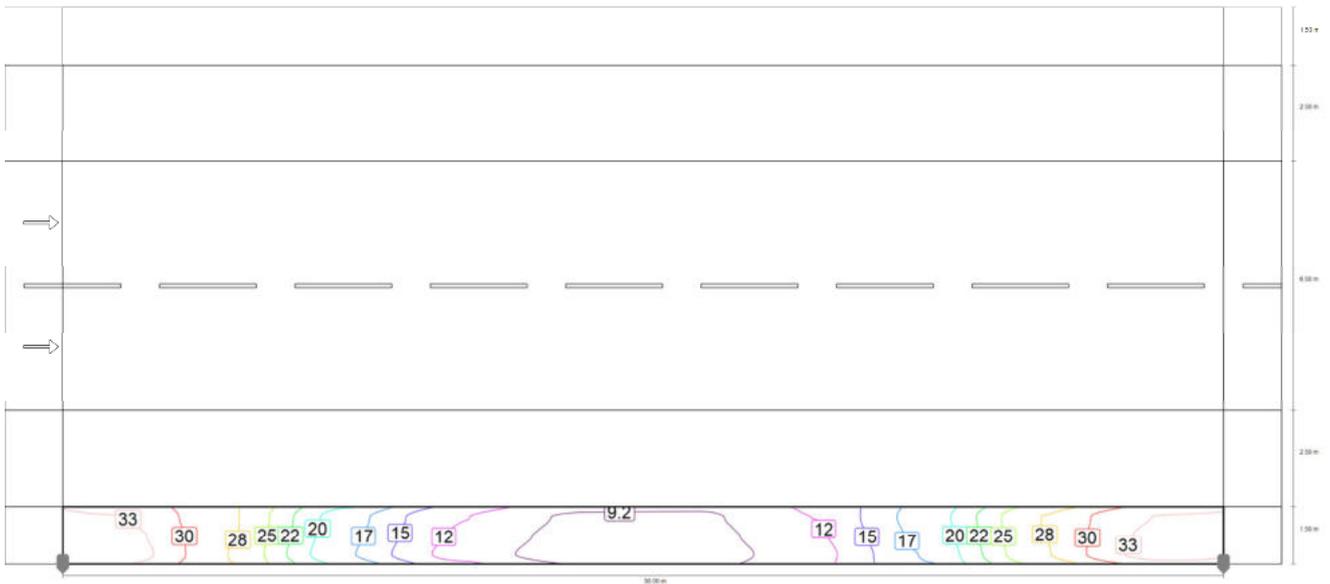


Strada 1

### Marciapiede 1 (P1)

Risultati per campo di valutazione

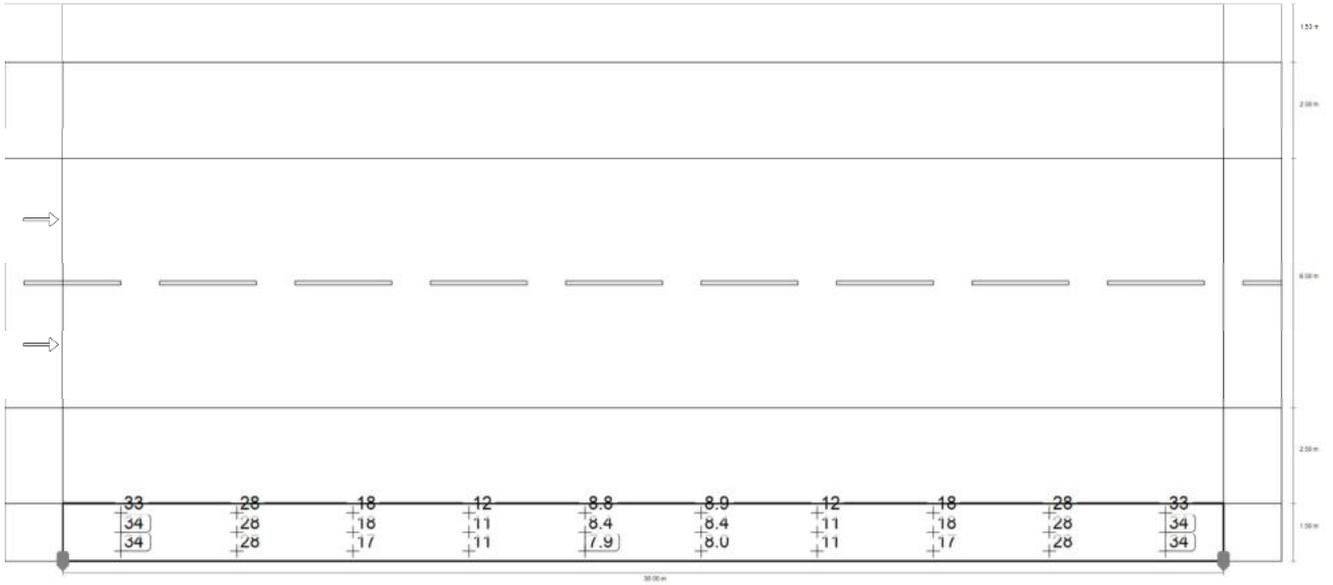
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	$E_m$	19.82 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	7.91 lx	$\geq 3.00$ lx	✓



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

Strada 1

**Marciapiede 1 (P1)**



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
1.250	33.08	27.88	18.32	11.89	8.85	8.90	11.90	18.39	27.83	33.13
0.750	33.76	27.81	17.87	11.36	8.39	8.44	11.39	17.93	27.77	33.77
0.250	34.32	27.59	17.34	10.83	7.91	7.95	10.87	17.40	27.59	34.24

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	19.8 lx	7.91 lx	34.3 lx	0.399	0.230