



Sensibilité du document / Sensibilità del documento			
NON SENSIBILE		SENSIBILE	
<input checked="" type="checkbox"/> SSI-CO Publique Pubblica	<input type="checkbox"/> SSI-C1 Réserve Riservato	<input type="checkbox"/> SSI-C2 Confidentielle Confidenziale	<input type="checkbox"/> SSI-C3 Secrète Segreta

**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE**  
**PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE**  
**CUP C11J05000030001**

**ÉTUDES D'EXECUTION – PROGETTO ESECUTIVO**

**Élaboration des études d'exécution unitaire des ouvrages nécessaires à la réalisation des installations des chantiers opérationnels aux travaux du 1er lot constructif**

**Attività di progettazione esecutiva unitaria delle opere necessarie alla realizzazione delle cantierizzazioni dei Cantieri operativi relativi ai lavori del 1° Lotto Costruttivo**

**CHANTIERS - CO10 - SALBERTRAND ET SUSA - Equipements électriques généraux**  
**Rapport de calcul d'éclairage - Salbertrand**

**CANTIERIZZAZIONI - CO10 - SALBERTRAND SUSA - Impianti elettrici generali**  
**Relazione di calcolo illuminotecnica - Salbertrand**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Elaborato da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	23/06/2021	Première diffusion / Prima consegna	G. LAONIGRO	G. DE PANFILIS	V. PEISINO
A	08/07/2021	Revision suite aux commentaires TELT/ Revisione a seguito commenti TELT	G. LAONIGRO	G. DE PANFILIS	V. PEISINO
B	03/09/2021	Revision suite aux commentaires TELT/ Revisione a seguito commenti TELT	G. LAONIGRO	G. DE PANFILIS	V. PEISINO
C	02/11/2021	Revision suite aux commentaires TELT/ Revisione a seguito commenti TELT	G. LAONIGRO	G. DE PANFILIS	V. PEISINO
D	25/11/2021	Revision suite aux commentaires TELT/ Revisione a seguito commenti TELT	G. LAONIGRO	G. DE PANFILIS	V. PEISINO

1	0	0	2	0	8	0	9	1	0	C	N	2	3	F	4	E	R	E	I	M	2	2	0	2	D
Cantieri Operativo Chantier Opérationnel				Contratto Contrat				Opera Ouvrage				Tratta Tronçon		Parte Partie		Fase Phase		Tipo documento Type de document		Objet Objet		Numero documento Numéro de document			Indice

**I. G. INGEGNERIA GEOTECNICA s.r.l.**  
 Dott. Ing. Valter PEISINO  
 ORDINE DEGLI INGEGNERI  
 DELLA PROVINCIA DI CUNEO  
 n° 753



Scala / Echelle

A P  
Stato / Statut

Il progettista / Le designer  
**IG INGEGNERIA GEOTECNICA s.r.l.**  
 Via Assolombarda, 20 - 10127 Torino  
 Tel. : +39 (0)11 561501 - Fax: +39 (0)11 561500  
 e-mail: ig@ingegneriag.it  
 Valter PEISINO Ingegnere

L'appaltatore / L'entrepreneur

Il Direttore dei Lavori / Le Maître d'Oeuvre

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
3	CONDIZIONI DI PROGETTO .....	6
3.1	REQUISITI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....	6
4	ALLEGATI DI CALCOLO .....	9

## RESUME / RIASSUNTO

Ce rapport illustre le calcul d'ingénierie éclairage de la viabilité des chantiers et des dispositifs de sécurité des chantiers des chantiers d'exploitation CO10- Salbertrand, relatifs aux travaux de chantier de la première phase.

Il presente rapporto illustra il calcolo illuminotecnico della viabilità di cantiere e degli impianti per la security delle cantierizzazioni dei Cantieri operativi CO10– Salbertrand, relativi alle opere di cantierizzazioni di prima fase.

## 1 PREMESSA

La presente Relazione fornisce gli elementi di calcolo illuminotecnico degli impianti di illuminazione della viabilità di cantiere e degli impianti per la security delle cantierizzazioni dei Cantieri operativi CO10 – Salbertrand, relativi alle opere di cantierizzazioni di prima fase.

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Si riportano nel seguito i principali documenti di riferimento:

- 100\_2080910\_CN--\_A\_1\_E\_RE\_GN\_2001\_ Area industriale di Salbertrand e Susa - Relazione tecnico-illustrativa
- 100\_2080910\_CN23\_A\_1\_E\_PL\_GN\_2003\_ Area industriale di Salbertrand – Planimetria
- 100\_2080910\_CN23\_A\_1\_E\_SE\_GN\_2005\_ Area industriale di Salbertrand - Sezioni trasversali
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2201\_ Relazione illustrativa e di calcolo impianti elettrici - Salbertrand
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2202\_ Relazione di calcolo illuminotecnica – Salbertrand
- 100\_2080910\_CN--\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2203\_ Particolari pali di illuminazione
- 100\_2080910\_CN--\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2204\_ Carpenteria e armatura plinti e opere di sostegno pali e torri faro
- 100\_2080910\_CN--\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2205\_ Relazione di calcolo opere di sostegno
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2207\_ Schema a blocchi distribuzione elettrica - Salbertrand
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_SH\_IM\_2209\_ Lay-out cabina elettrica - Salbertrand
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2211\_ Particolare rete di terra - Salbertrand
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_RE\_IM\_2212\_ Relazione di calcolo illuminotecnica - Salbertrand
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2501\_ Salbertrand Planimetria impianto di illuminazione e videosorveglianza tav. 1
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2502\_ Salbertrand Planimetria impianto di illuminazione e videosorveglianza tav. 2
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2503\_ Salbertrand Planimetria impianto di illuminazione e videosorveglianza tav. 3
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2504\_ Salbertrand Planimetria impianto di illuminazione e videosorveglianza tav. 4
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2505\_ Salbertrand Planimetria impianto di illuminazione e videosorveglianza tav. 5
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2506\_ Salbertrand Planimetria cavidotti tav. 1
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2507\_ Salbertrand Planimetria cavidotti tav. 2
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2508\_ Salbertrand Planimetria cavidotti tav. 3
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2509\_ Salbertrand Planimetria cavidotti tav. 4
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_PL\_SU\_2510\_ Salbertrand Planimetria cavidotti tav. 5
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_SH\_SU\_2511\_ Schemi elettrici - Salbertrand
- 100\_2080910\_CN23\_F\_4\_E\_SH\_SU\_2512\_ Schema a blocchi impianto di videosorveglianza - Salbertrand

### 3 CONDIZIONI DI PROGETTO

#### 3.1 REQUISITI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Per la realizzazione degli impianti di illuminazione si sono prese in considerazione le prescrizioni riportate nelle norme UNI EN 11248 e UNI 13201-2.

L'impianto di illuminazione oggetto dei lavori verrà così classificato sulla base della Norma UNI 11248:2016.

Per il valore di illuminamento delle strade oggetto di intervento, si è tenuto conto della categoria di appartenenza prevista per il tipo di strade, che, come da condivisione con TELT, sono state classificate come strade con categoria illuminotecnica di ingresso:

- C4 per quelle strade con singolo corpo illuminante;
- C3: per quelle strade con doppio corpo illuminante;
- M1: per quelle strade in uscita autostradale.

##### Categoria C4:

- Illuminamento medio minimo mantenuto E: 10 lux
- Uo minimo mantenuto: 0,4.

##### Categoria C5:

- Illuminamento medio minimo mantenuto E: 15 lux
- Uo minimo mantenuto: 0,4.

##### Categoria M1:

- L media minima mantenuta: 2 cd x mq
- rapporto tra luminanza minima e media Uo: almeno 0,40
- uniformità longitudinale UI: almeno 0,70
- abbagliamento massimo Fti: max 10%
- illuminazione di contiguità REI: minimo 0,35.

Dal momento che non è stato previsto nessun declassamento alla categoria di progetto, gli eventuali attraversamenti pedonali non saranno oggetto di illuminazione integrativa, diversa da quella stradale (autonoma), come illustrato nel prospetto 5 dell'art. 8.4 della Norma UNI 11248:2016, allorché saranno adeguatamente segnalati e realizzati comunque in vicinanza ai corpi illuminanti.

Tutti i corpi illuminanti devono garantire un'adeguata protezione contro l'inquinamento luminoso, ossia devono limitare la dispersione di luce verso l'alto. Tale fenomeno deve rispettare i limiti imposti dalla legge regionale n.31 del 2000 e s.m.i., la quale impone che non si deve avere emissione di luce al di sopra dei 90 gradi.

La legge regionale n.3 del 9 febbraio 2018 non si applica a:

- la sostituzione o il retrofitting a led di un massimo di cinque apparecchi, per i quali sono comunque impiegati dispositivi che garantiscono le disposizioni di cui all'allegato A, punto 1, lettera a);

- sorgenti di luce già strutturalmente protette: porticati, logge, gallerie e in generale quelle installazioni che per loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto;
- sorgenti di luce non a funzionamento continuo se sono spente entro le ore 20.00;
- gli impianti d'illuminazione dotati di sensori di movimento se l'accensione non risulta superiore a cinque minuti e gli apparecchi sono comunque schermati verso l'alto;
- gli impianti di uso saltuario e eccezionale e le apparecchiature mobili, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o interventi di emergenza;
- impianti di segnalazione stradale, navale o aerea, o impianti provvisori utilizzati per feste ed iniziative locali.

Gli impianti installati o modificati dopo l'entrata in vigore della deliberazione legislativa approvata dal Consiglio regionale il 1° febbraio 2018 (Modifiche alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 (Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche), qualora ricadenti nell'ambito di applicazione delle suddette Leggi Regionali, devono osservare contemporaneamente i seguenti requisiti tecnici minimi:

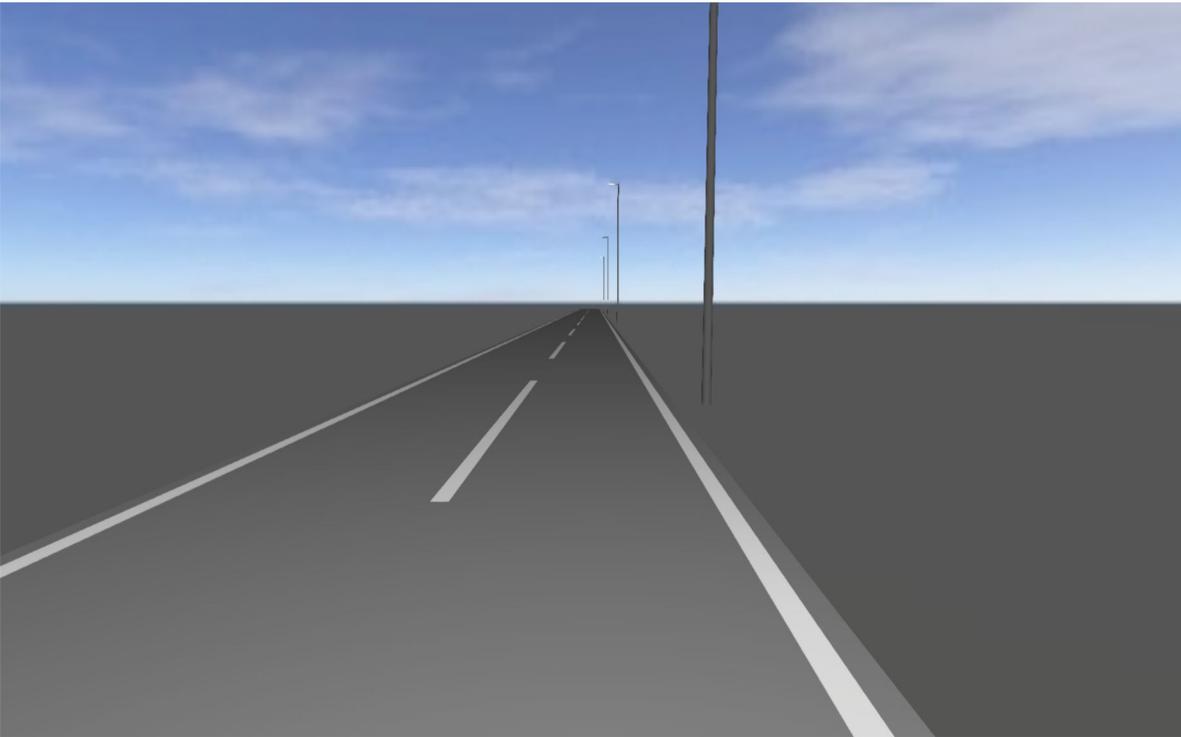
- a) sono costituiti da apparecchi illuminanti aventi, nella posizione di installazione, un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso per angoli gamma maggiori o uguali a 90 gradi;
- b) sono equipaggiati con sorgenti luminose ad elevata tecnologia quali, al sodio ad alta pressione o analoghe, ma con efficienza delle sorgenti, per le lampade tradizionali, o dei moduli di sorgenti, per sorgenti a led, superiore ai 90 lumen su watt (lm/W) e una temperatura di colore uguale o inferiore a 3500 Kelvin (K);
- c) mantengono una luminanza media delle superfici da illuminare o illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza con le relative tolleranze di misura;
- d) hanno l'efficienza minima prescritta dai presenti criteri, ed in particolare:
  1. impiegano, nei nuovi impianti di illuminazione di percorsi, quali strade e percorsi pedonali e ciclabili, rapporti fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose superiore al valore di 3,7, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di percorso ed alla sua classificazione illuminotecnica; sono comunque consentite:
    - soluzioni alternative, solo in presenza di ostacoli quali alberi, incroci principali e tornanti;
    - soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada, bilaterali frontali, solo se necessarie, e solamente per carreggiate con larghezza superiore a 10 metri;
    - sono realizzati con apparecchi che garantiscono, a parità di luminanza o illuminamento, impegni ridotti di potenza elettrica, e ridotti costi manutentivi, con indice parametrizzato di efficienza dell'apparecchio illuminante (IPEA) uguale o superiore a quello minimo prescritto dai criteri minimi ambientali ministeriali (CAM);
  2. perseguono un indice parametrizzato di efficienza dell'impianto di illuminazione (IPEI) uguale o superiore a quello minimo prescritto nei CAM; per le riqualificazioni che prevedono la sola sostituzione o retrofitting a led degli

apparecchi, in cui non cambia la configurazione dell'impianto esistente, possono essere adottati indici IPEI inferiori se si dimostra di aver fatto il possibile per massimizzarli;

- e) sono provvisti di sistemi in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura uguale o superiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività entro le ore 24, oppure ne prevedono lo spegnimento entro le ore 24 o la gestione per tutta la notte con sensore di movimento; tali prescrizioni

La rigorosa applicazione delle specifiche sopra riportate permette di ottemperare in modo automatico alle richieste delle LL.RR sopra richiamate. Ai fini del risparmio energetico, richiesto peraltro dalle LL.RR., sarà prevista un'adeguata taratura illuminotecnica di tutti i corpi illuminanti affinché nella zona di lavoro ci sia un valore di illuminamento medio molto prossimo a quello richiesto in appalto. In tutte le zone illuminotecniche, il valore medio di illuminamento misurato non sarà in alcun modo superare il 20% del valore medio richiesto dalle normative.

## 4 ALLEGATI DI CALCOLO



## **NUOVA LINEA TORINO - LIONE**

Attività di progettazione esecutiva unitaria delle opere necessarie alla realizzazione delle cantierizzazioni dei Cantieri operativi relativi ai lavori del 1° Lotto Costruttivo

### **Oggetto**

Chantiers - CO10 - Salbertrand

Cantierizzazioni - CO10 - Salbertrand

## Contenuto

Copertina .....	1
Contenuto .....	2
Lista lampade .....	4

### Strada SAL1 - singolo C2 - 20m

Descrizione .....	5
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	6
Carreggiata 1 (C2) .....	9

### Strada SAL1 - singolo C4 - 40m

Descrizione .....	11
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	12
Carreggiata 1 (C4) .....	15

### Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

Descrizione .....	17
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	18
Carreggiata 1 (C1) .....	22

### Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

Descrizione .....	24
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	25
Carreggiata 1 (C3) .....	29

### Strada SAL4 singolo M1 - 14m · Alternativa 10

Descrizione .....	31
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	32
Carreggiata 1 (M1) .....	35

### Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m · Alternativa 9

Descrizione .....	43
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	44
Carreggiata 1 (C2) .....	47

## Contenuto

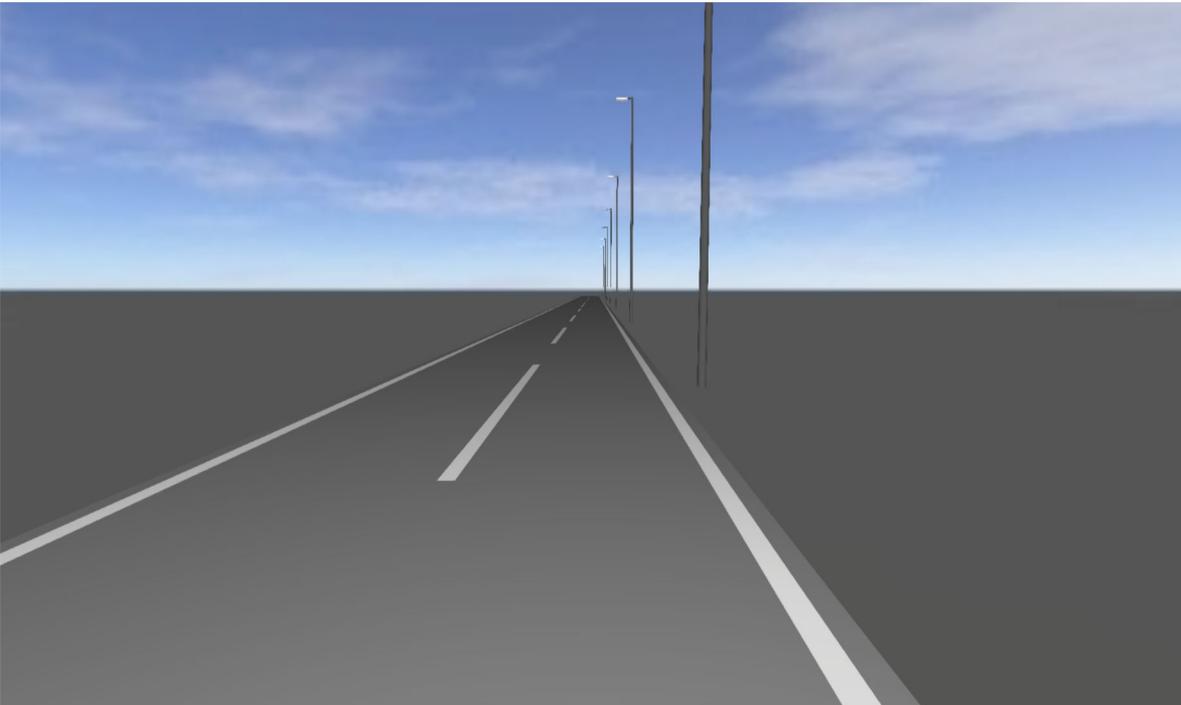
### Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m · Alternativa 8

Descrizione .....	49
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	50
Carreggiata 1 (C4) .....	53
Glossario .....	55

## Lista lampade

$\Phi_{\text{totale}}$ 572949 lm	$P_{\text{totale}}$ 5900.0 W	Efficienza 97.1 lm/W
-------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
59	TEC-MAR srl	9016L23100 GL	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	100.0 W	9711 lm	97.1 lm/W

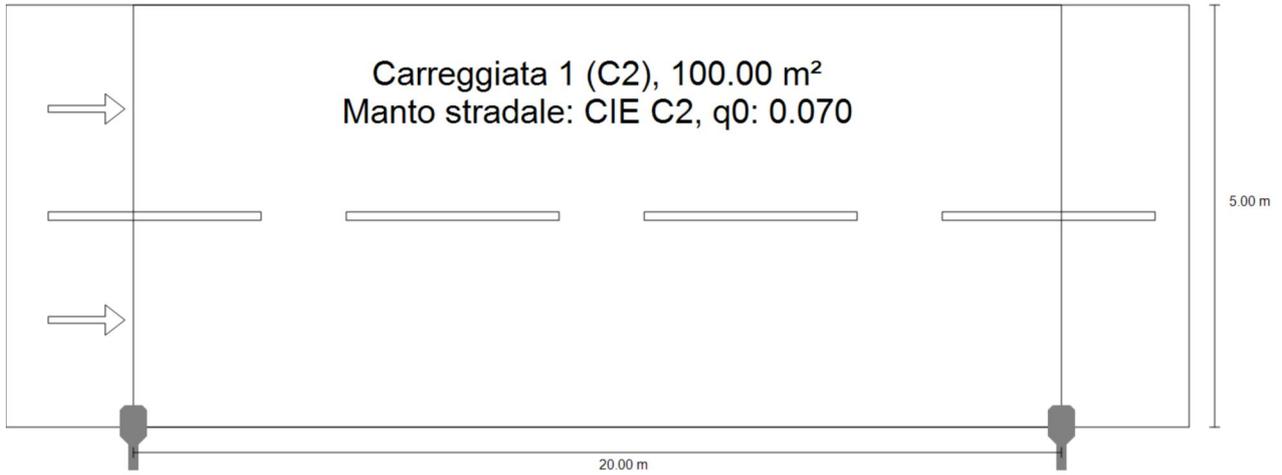


Strada SAL1 - singolo C2 - 20m

## **Descrizione**

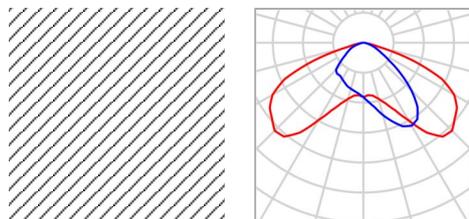
Strada SAL1 - singolo C2 - 20m

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



Strada SAL1 - singolo C2 - 20m

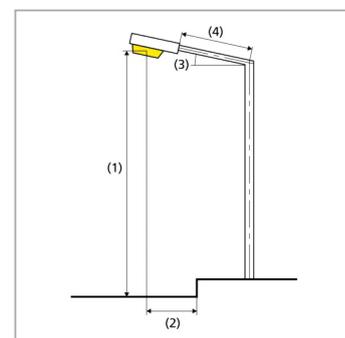
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	5000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 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*6
Classe indici di abbagliamento	D.5



Strada SAL1 - singolo C2 - 20m

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C2)	$E_m$	22.66 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.77	$\geq 0.40$	✓
	$TI^{(1)}$	3 %	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL1 - singolo C2 - 20m	$D_p$	0.044 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	$D_e$	4.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

Strada SAL1 - singolo C2 - 20m  
**Carreggiata 1 (C2)**

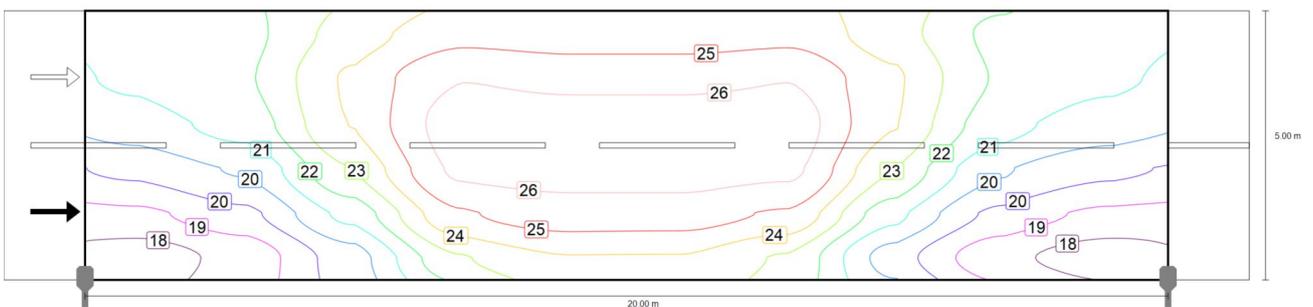
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C2)	$E_m$	22.66 lx	$\geq 20.00$ lx	✓
	$U_o$	0.77	$\geq 0.40$	✓
	$TI^{(1)}$	3 %	-	-

Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	$TI^{(1)}$	3 %	-	-
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	$TI^{(1)}$	3 %	-	-

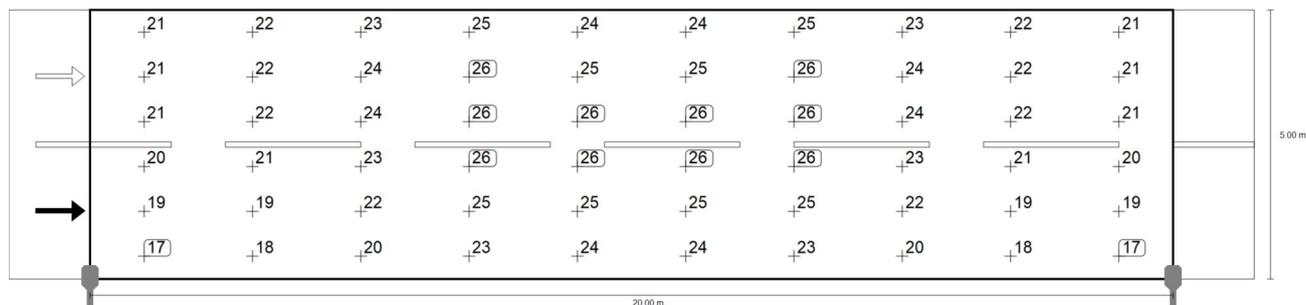
(1) Informazione, non fa parte della valutazione



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

Strada SAL1 - singolo C2 - 20m

**Carreggiata 1 (C2)**

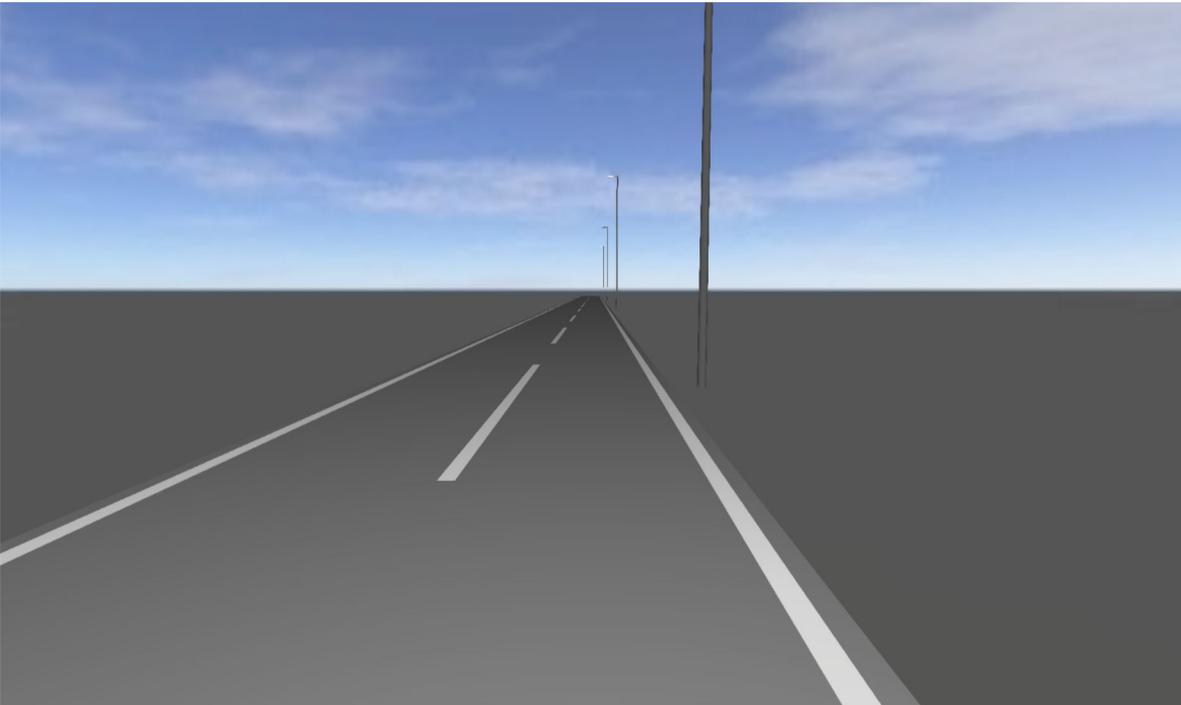


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
4.583	21.46	21.95	23.41	24.51	24.34	24.34	24.51	23.41	21.95	21.46
3.750	21.47	22.09	24.02	25.58	25.42	25.42	25.58	24.02	22.09	21.47
2.917	20.88	21.66	23.92	26.03	25.99	25.99	26.03	23.92	21.66	20.88
2.083	19.81	20.57	23.03	25.78	25.90	25.90	25.78	23.03	20.57	19.81
1.250	18.57	19.40	21.60	24.62	25.16	25.16	24.62	21.60	19.40	18.57
0.417	17.49	18.19	20.08	22.94	23.83	23.83	22.94	20.08	18.19	17.49

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	22.7 lx	17.5 lx	26.0 lx	0.772	0.672

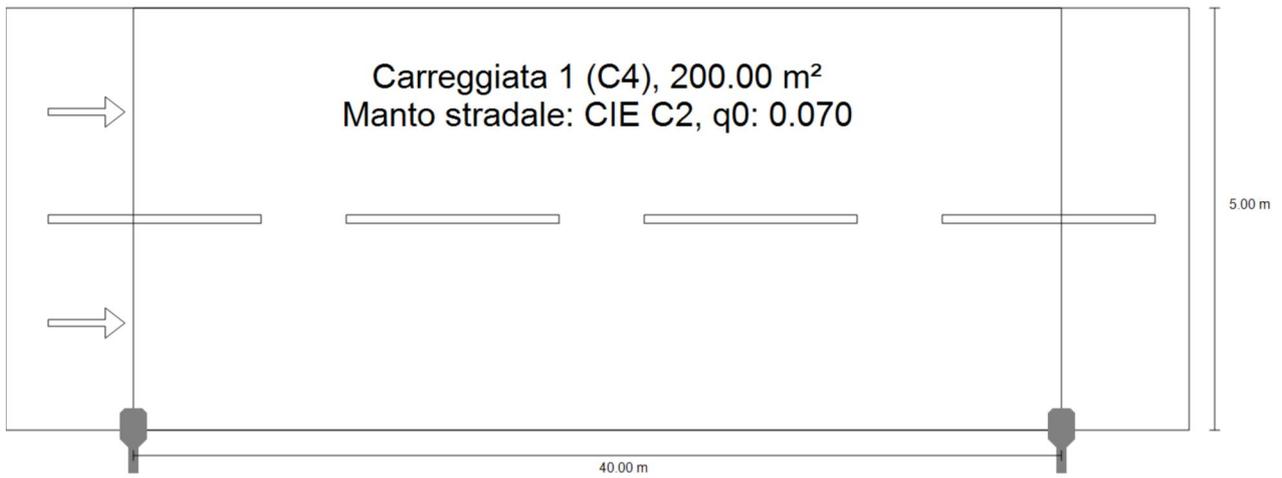


Strada SAL1 - singolo C4 - 40m

## **Descrizione**

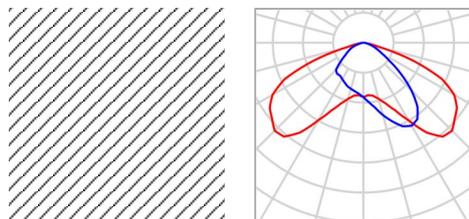
Strada SAL1 - singolo C4 - 40m

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



Strada SAL1 - singolo C4 - 40m

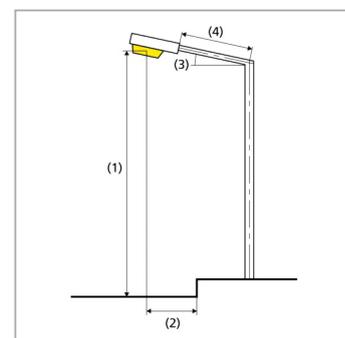
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	40.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2500.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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.5



Strada SAL1 - singolo C4 - 40m

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C4)	TI	4 %	≤ 20 %	✓
	E <sub>m</sub>	11.32 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.43	≥ 0.40	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL1 - singolo C4 - 40m	D <sub>p</sub>	0.044 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	2.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

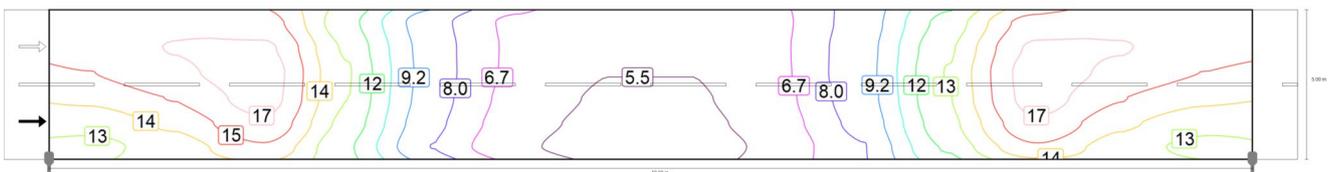
Strada SAL1 - singolo C4 - 40m  
**Carreggiata 1 (C4)**

Risultati per campo di valutazione

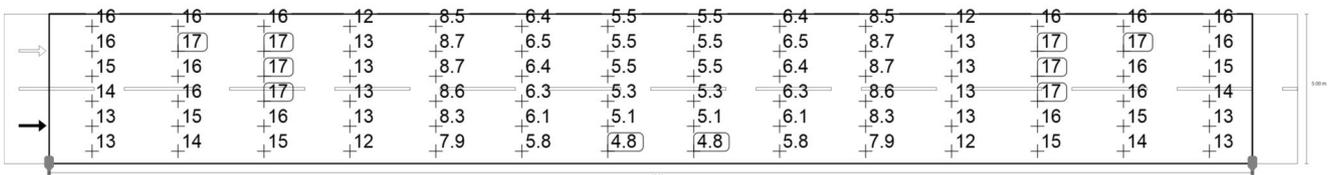
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C4)	TI	4 %	≤ 20 %	✓
	E <sub>m</sub>	11.32 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.43	≥ 0.40	✓

Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	TI	4 %	≤ 20 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	TI	4 %	≤ 20 %	✓



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



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

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
4.583	15.94	16.39	16.07	12.16	8.49	6.42	5.52	5.52	6.42	8.49	12.16	16.07	16.39	15.94
3.750	15.94	16.76	16.93	12.77	8.67	6.48	5.54	5.54	6.48	8.67	12.77	16.93	16.76	15.94
2.917	15.43	16.42	17.32	13.04	8.71	6.44	5.47	5.47	6.44	8.71	13.04	17.32	16.42	15.43
2.083	14.47	15.52	17.22	12.94	8.61	6.30	5.34	5.34	6.30	8.61	12.94	17.22	15.52	14.47

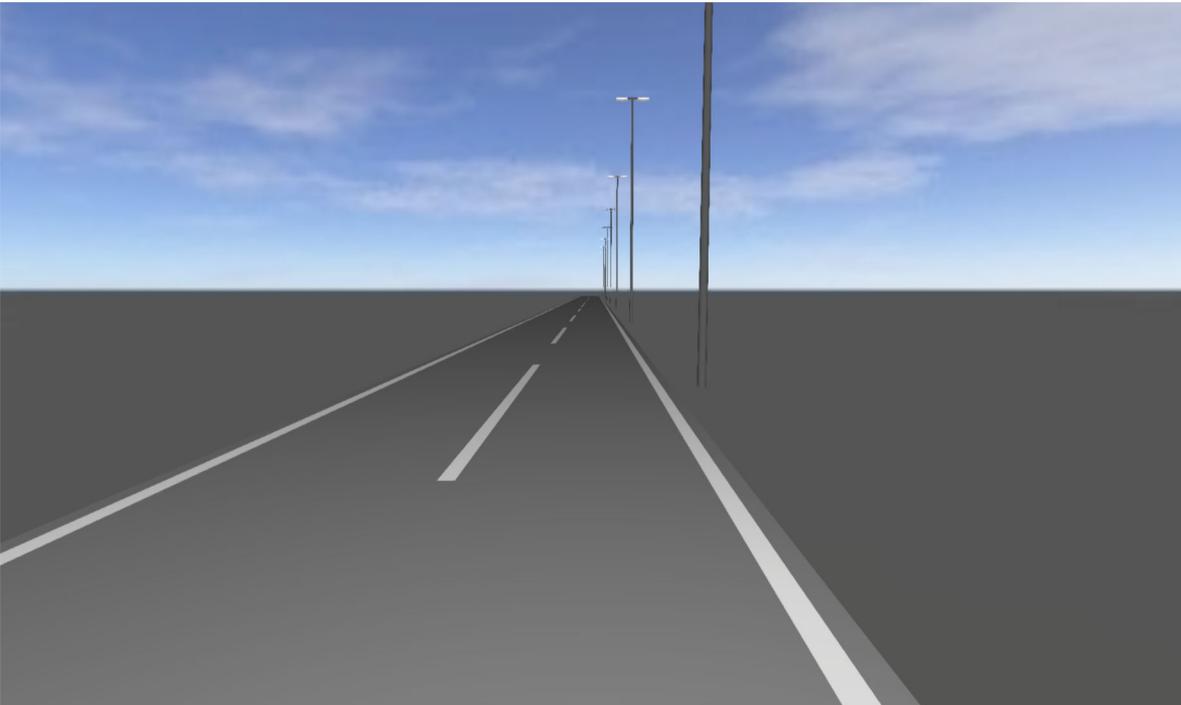
Strada SAL1 - singolo C4 - 40m

**Carreggiata 1 (C4)**

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
1.250	13.36	14.55	16.45	12.55	8.33	6.08	5.12	5.12	6.08	8.33	12.55	16.45	14.55	13.36
0.417	12.66	13.53	15.19	11.89	7.92	5.77	4.84	4.84	5.77	7.92	11.89	15.19	13.53	12.66

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	11.3 lx	4.84 lx	17.3 lx	0.427	0.279

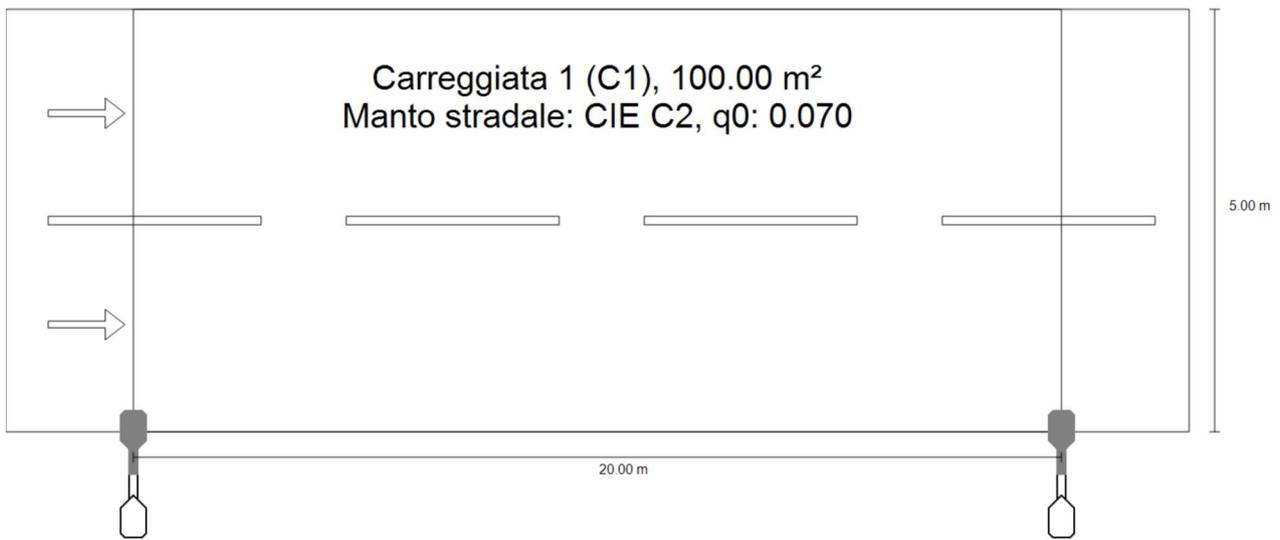


Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

### **Descrizione**

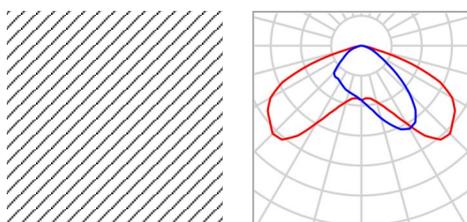
Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

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



Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

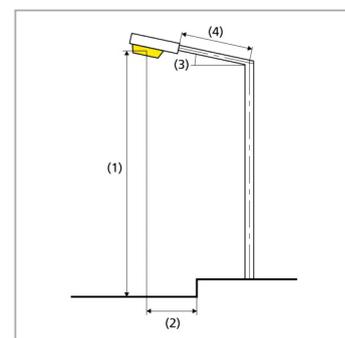
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

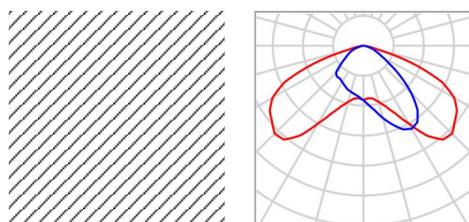
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	5000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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.5



Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

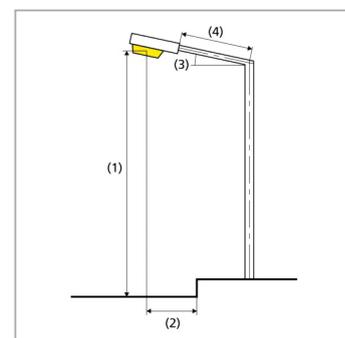
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sopra)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	6.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	5000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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.5



Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C1)	TI	4 %	≤ 15 %	✓
	E <sub>m</sub>	35.92 lx	≥ 30.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.86	≥ 0.40	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL2 - doppio C1 - 20m	D <sub>p</sub>	0.028 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	4.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	4.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

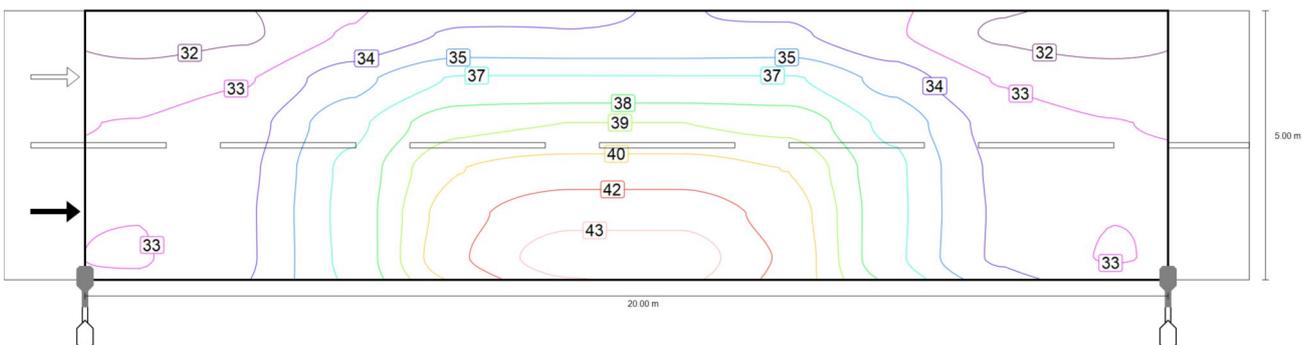
Strada SAL2 - doppio C1 - 20m  
**Carreggiata 1 (C1)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C1)	TI	4 %	≤ 15 %	✓
	E <sub>m</sub>	35.92 lx	≥ 30.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.86	≥ 0.40	✓

Risultati per osservatore

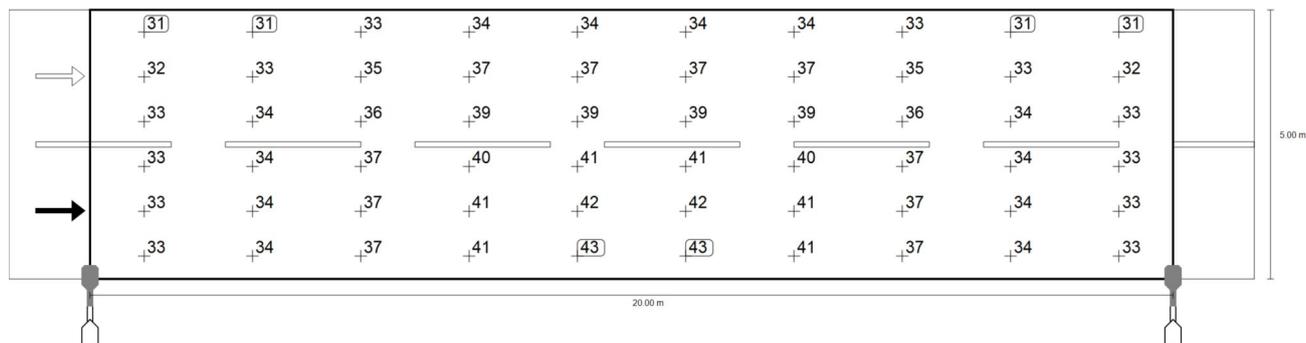
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	TI	4 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	TI	3 %	≤ 15 %	✓



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

Strada SAL2 - doppio C1 - 20m

**Carreggiata 1 (C1)**

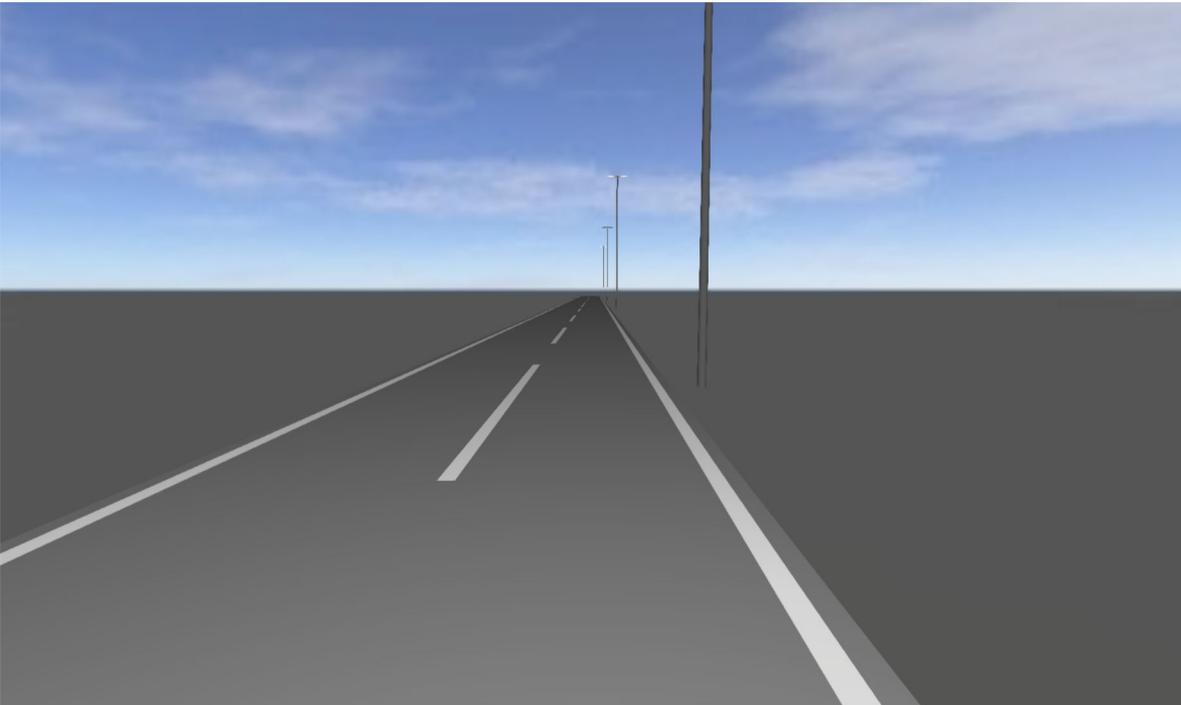


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
4.583	30.94	31.37	32.95	34.21	34.08	34.08	34.21	32.95	31.37	30.94
3.750	32.16	32.72	34.86	36.67	36.69	36.69	36.67	34.86	32.72	32.16
2.917	32.85	33.59	36.20	38.73	39.06	39.06	38.73	36.20	33.59	32.85
2.083	32.97	33.82	36.87	40.29	40.99	40.99	40.29	36.87	33.82	32.97
1.250	32.82	33.89	36.93	41.07	42.47	42.47	41.07	36.93	33.89	32.82
0.417	32.75	33.87	36.87	41.42	43.44	43.44	41.42	36.87	33.87	32.75

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	35.9 lx	30.9 lx	43.4 lx	0.861	0.712

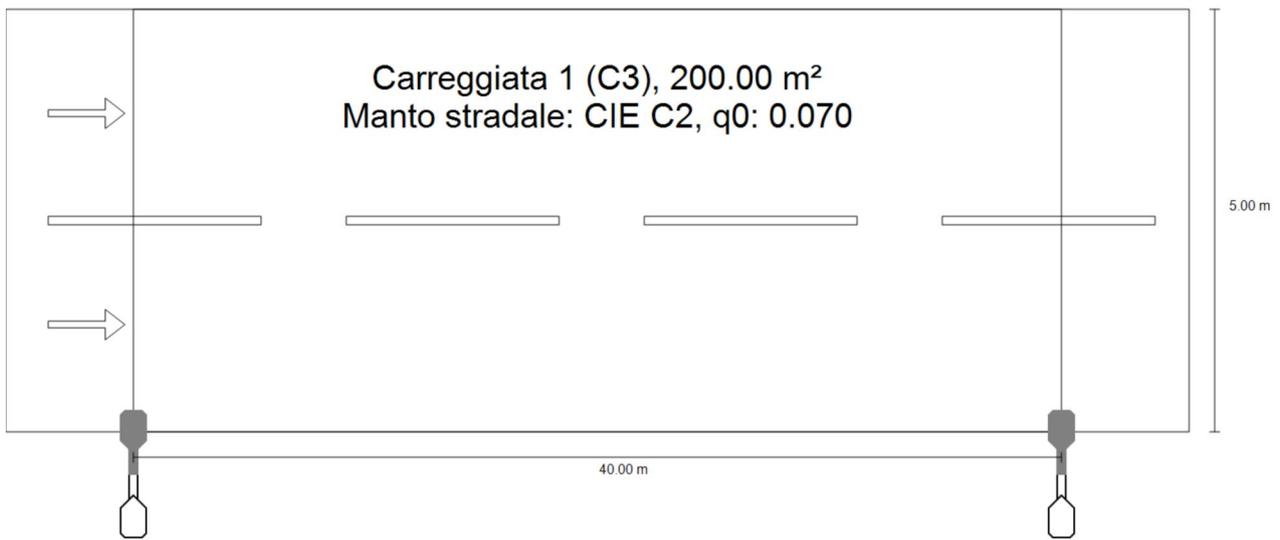


Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

**Descrizione**

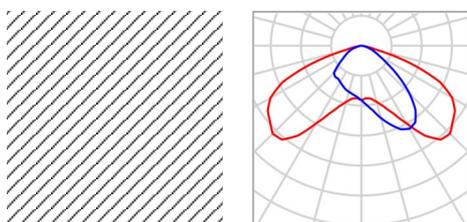
Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

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



Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

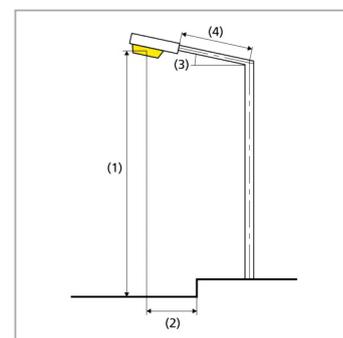
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

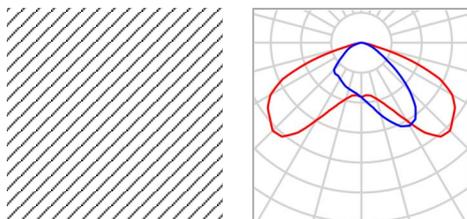
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	40.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2500.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 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*6
Classe indici di abbagliamento	D.5



Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

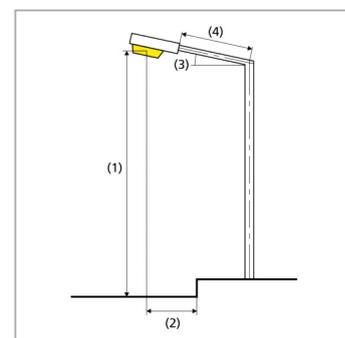
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sopra)

Distanza pali	40.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	6.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2500.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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.5



Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C3)	TI	5 %	≤ 20 %	✓
	E <sub>m</sub>	17.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.46	≥ 0.40	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL2 - doppio C3 - 40m	D <sub>p</sub>	0.028 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	2.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	2.0 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

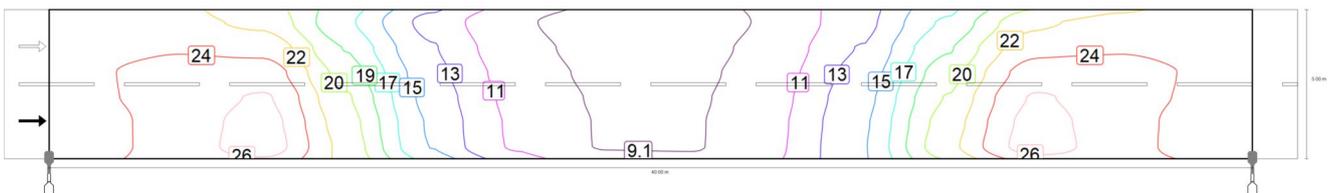
Strada SAL2 - doppio C3 - 40m  
**Carreggiata 1 (C3)**

Risultati per campo di valutazione

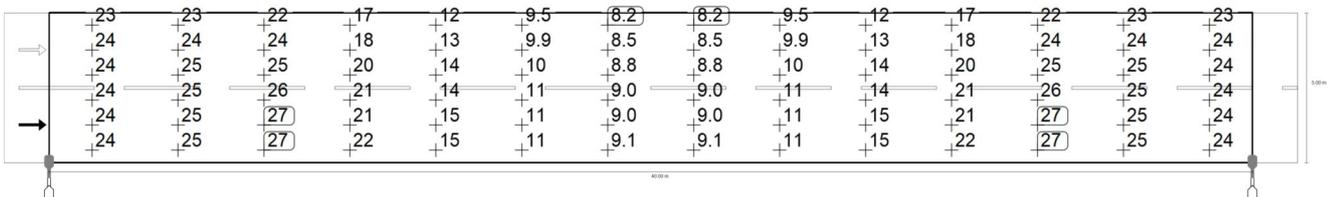
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C3)	TI	5 %	≤ 20 %	✓
	E <sub>m</sub>	17.95 lx	≥ 15.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.46	≥ 0.40	✓

Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	TI	5 %	≤ 20 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	TI	5 %	≤ 20 %	✓



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



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

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
4.583	22.71	22.81	21.94	17.01	12.31	9.47	8.20	8.20	9.47	12.31	17.01	21.94	22.81	22.71
3.750	23.60	24.08	23.70	18.41	13.02	9.90	8.52	8.52	9.90	13.02	18.41	23.70	24.08	23.60
2.917	24.03	24.73	25.15	19.64	13.63	10.25	8.77	8.77	10.25	13.63	19.64	25.15	24.73	24.03

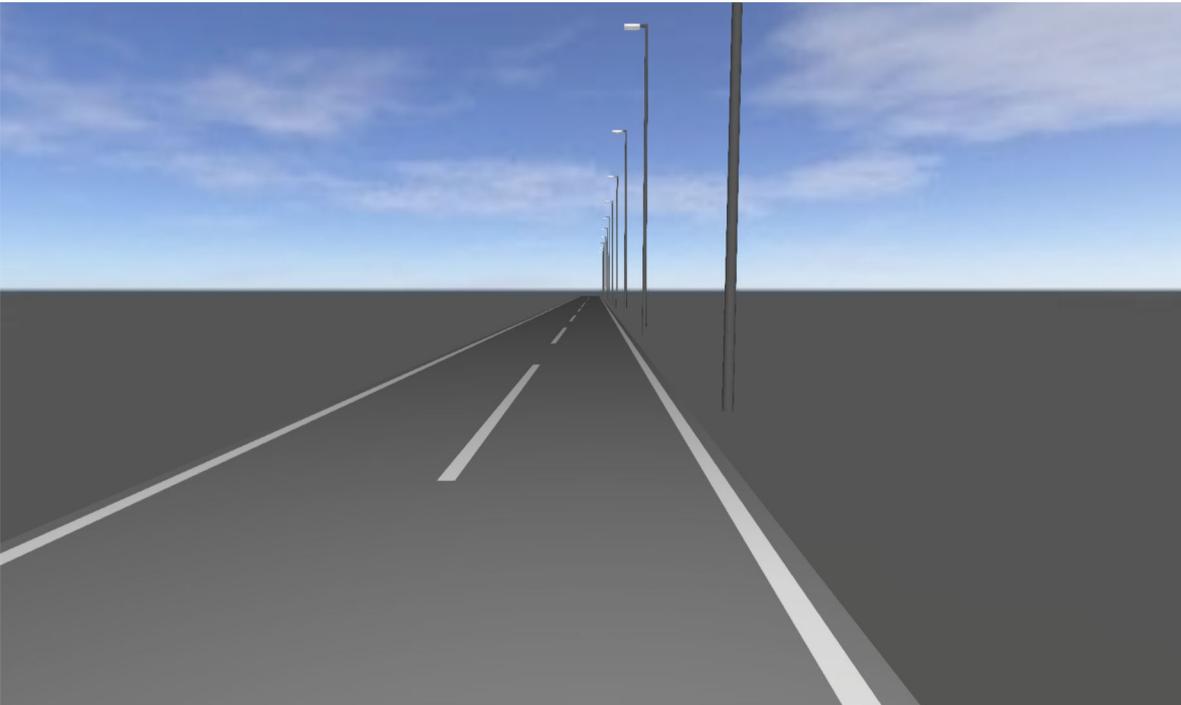
Strada SAL2 - doppio C3 - 40m

**Carreggiata 1 (C3)**

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
2.083	23.96	24.86	26.26	20.59	14.14	10.53	8.96	8.96	10.53	14.14	20.59	26.26	24.86	23.96
1.250	23.64	24.89	26.78	21.29	14.53	10.71	9.05	9.05	10.71	14.53	21.29	26.78	24.89	23.64
0.417	23.66	24.85	27.04	21.73	14.69	10.78	9.06	9.06	10.78	14.69	21.73	27.04	24.85	23.66

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	17.9 lx	8.20 lx	27.0 lx	0.457	0.303

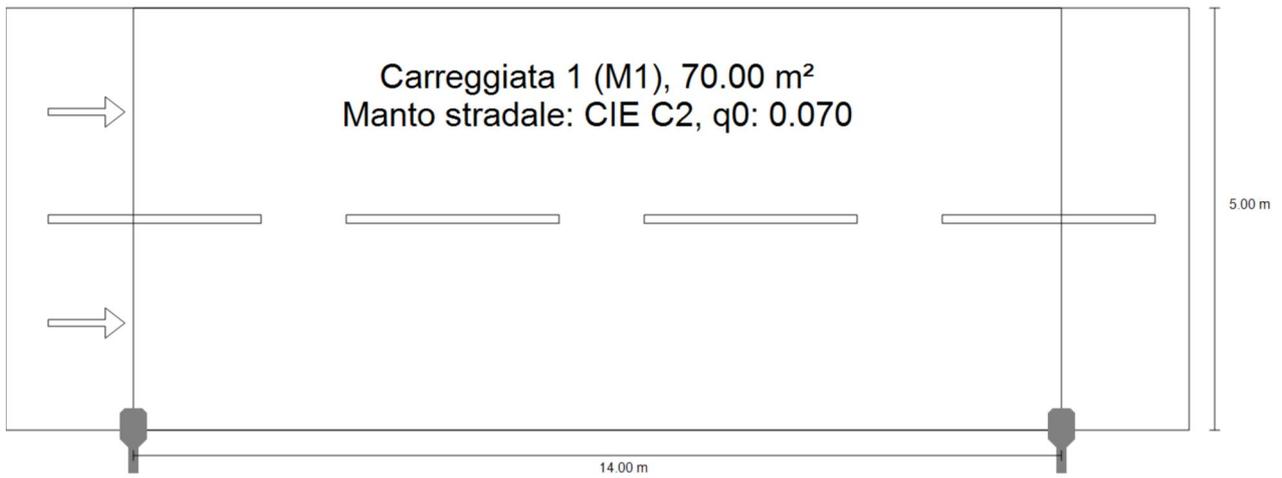


Strada SAL4 singolo M1 - 14m

## **Descrizione**

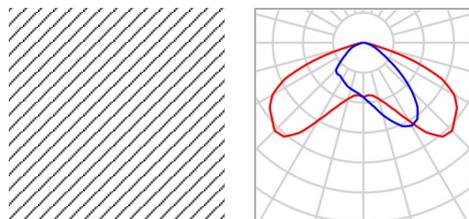
Strada SAL4 singolo M1 - 14m

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



Strada SAL4 singolo M1 - 14m

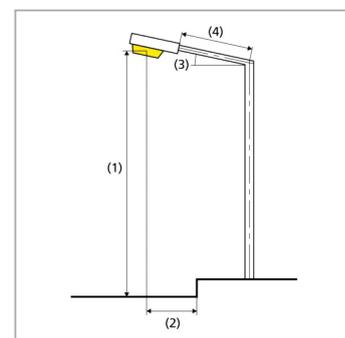
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	14.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	7100.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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.5



Strada SAL4 singolo M1 - 14m

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M1)	L <sub>m</sub>	2.10 cd/m <sup>2</sup>	≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.78	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.83	≥ 0.70	✓
	TI	3 %	≤ 10 %	✓
	R <sub>EI</sub>	0.80	≥ 0.35	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL4 singolo M1 - 14m	D <sub>p</sub>	0.044 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	5.7 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

Strada SAL4 singolo M1 - 14m

### Carreggiata 1 (M1)

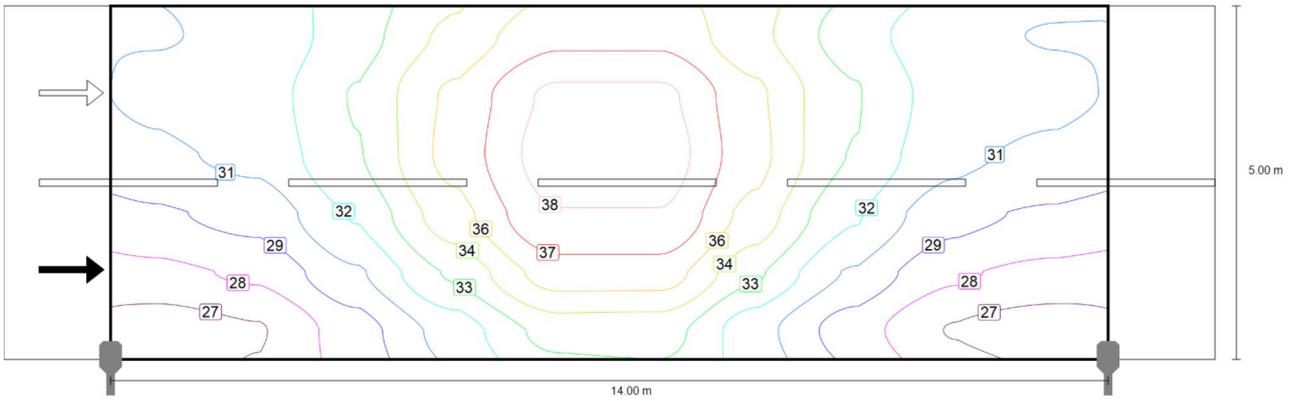
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M1)	$L_m$	2.10 cd/m <sup>2</sup>	≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.78	≥ 0.40	✓
	$U_i$	0.83	≥ 0.70	✓
	TI	3 %	≤ 10 %	✓
	$R_{EI}$	0.80	≥ 0.35	✓

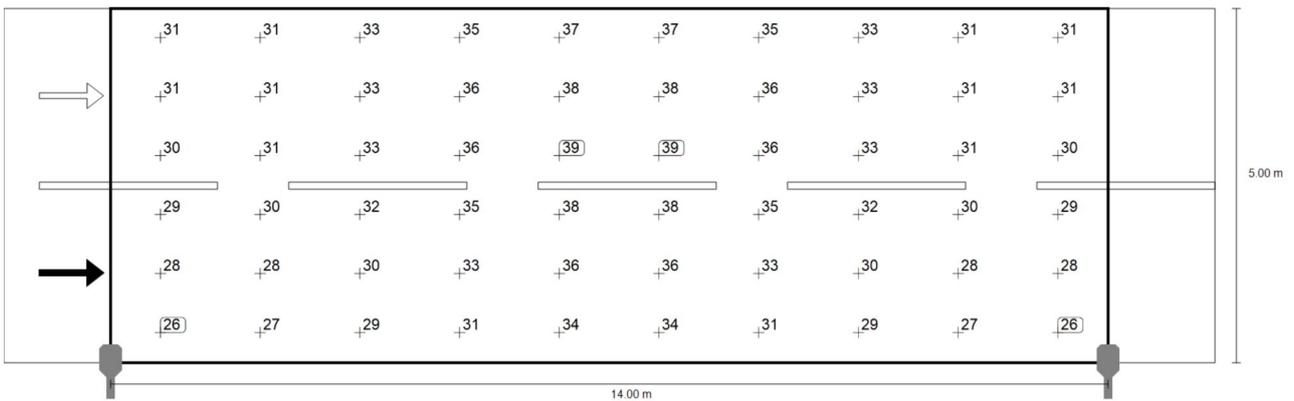
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	$L_m$	2.10 cd/m <sup>2</sup>	≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.78	≥ 0.40	✓
	$U_i$	0.83	≥ 0.70	✓
	TI	3 %	≤ 10 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	$L_m$	2.20 cd/m <sup>2</sup>	≥ 2.00 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.79	≥ 0.40	✓
	$U_i$	0.84	≥ 0.70	✓
	TI	3 %	≤ 10 %	✓

Strada SAL4 singolo M1 - 14m  
**Carreggiata 1 (M1)**



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



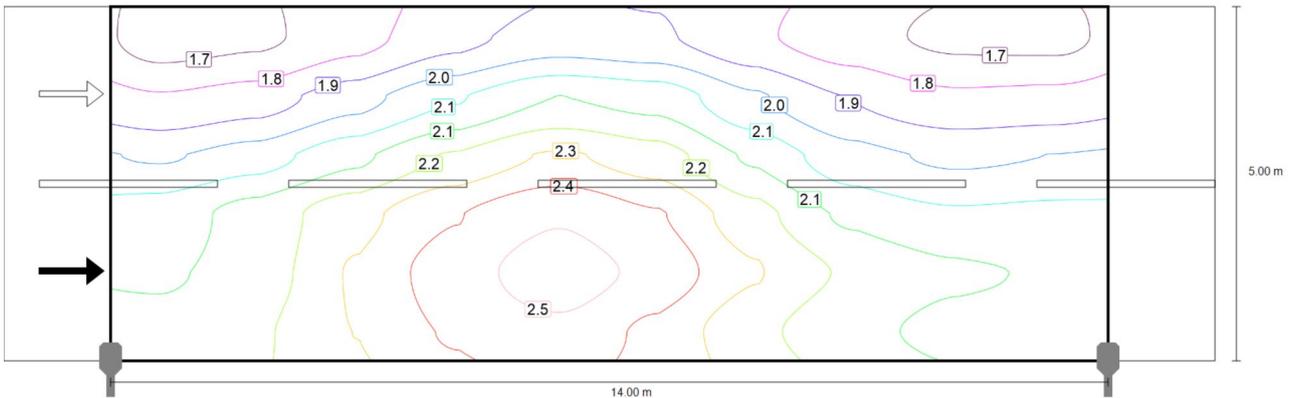
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

Strada SAL4 singolo M1 - 14m  
**Carreggiata 1 (M1)**

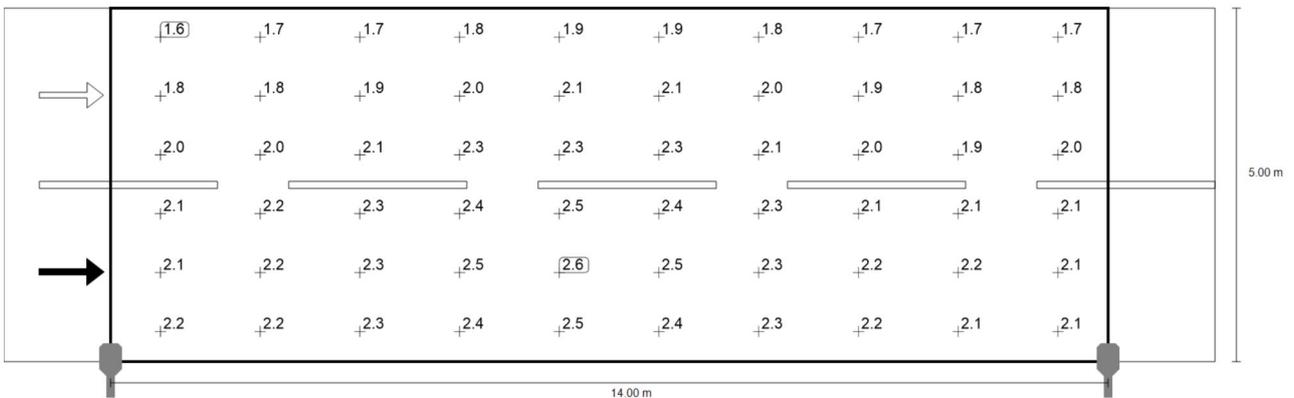
m	0.700	2.100	3.500	4.900	6.300	7.700	9.100	10.500	11.900	13.300
4.583	30.56	30.90	32.55	34.76	36.66	36.66	34.76	32.55	30.90	30.56
3.750	30.84	31.28	33.22	35.93	38.49	38.49	35.93	33.22	31.28	30.84
2.917	30.32	30.93	33.05	36.10	38.85	38.85	36.10	33.05	30.93	30.32
2.083	29.14	29.76	32.00	35.18	38.14	38.14	35.18	32.00	29.76	29.14
1.250	27.68	28.30	30.44	33.36	36.27	36.27	33.36	30.44	28.30	27.68
0.417	26.17	26.71	28.72	31.15	33.61	33.61	31.15	28.72	26.71	26.17

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	32.4 lx	26.2 lx	38.9 lx	0.808	0.673



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



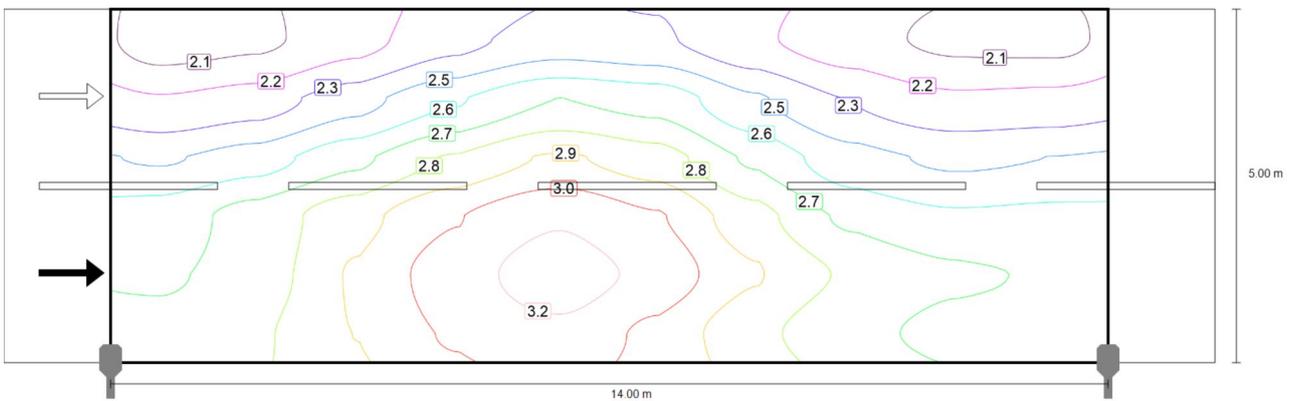
Strada SAL4 singolo M1 - 14m  
**Carreggiata 1 (M1)**

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	0.700	2.100	3.500	4.900	6.300	7.700	9.100	10.500	11.900	13.300
4.583	1.63	1.66	1.74	1.84	1.91	1.88	1.79	1.72	1.66	1.65
3.750	1.78	1.82	1.92	2.05	2.15	2.11	1.97	1.86	1.79	1.80
2.917	1.95	2.01	2.13	2.25	2.35	2.29	2.13	2.00	1.95	1.96
2.083	2.10	2.18	2.30	2.43	2.52	2.44	2.28	2.13	2.07	2.08
1.250	2.14	2.19	2.35	2.48	2.57	2.50	2.34	2.23	2.16	2.14
0.417	2.18	2.23	2.34	2.44	2.50	2.41	2.27	2.18	2.13	2.14

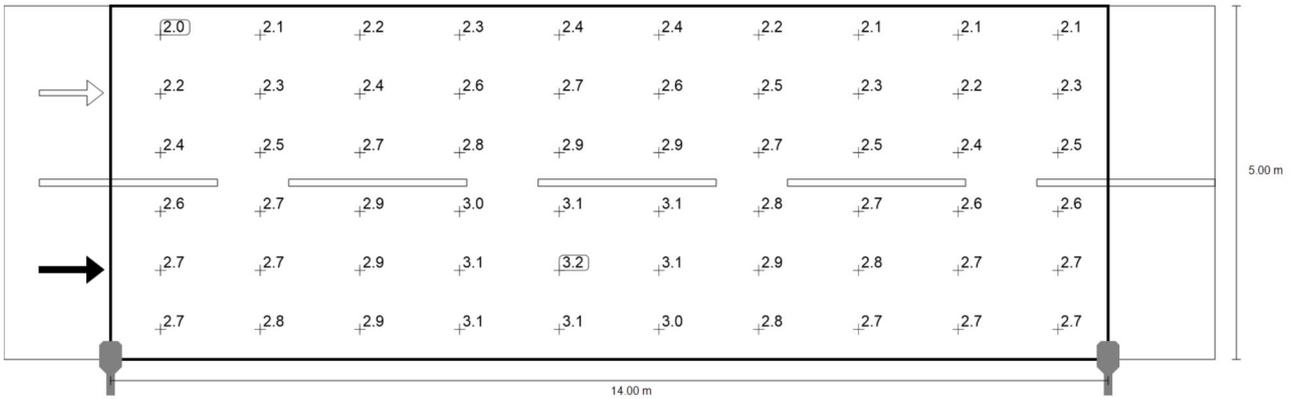
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.10 cd/m <sup>2</sup>	1.63 cd/m <sup>2</sup>	2.57 cd/m <sup>2</sup>	0.776	0.635



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

Strada SAL4 singolo M1 - 14m  
**Carreggiata 1 (M1)**

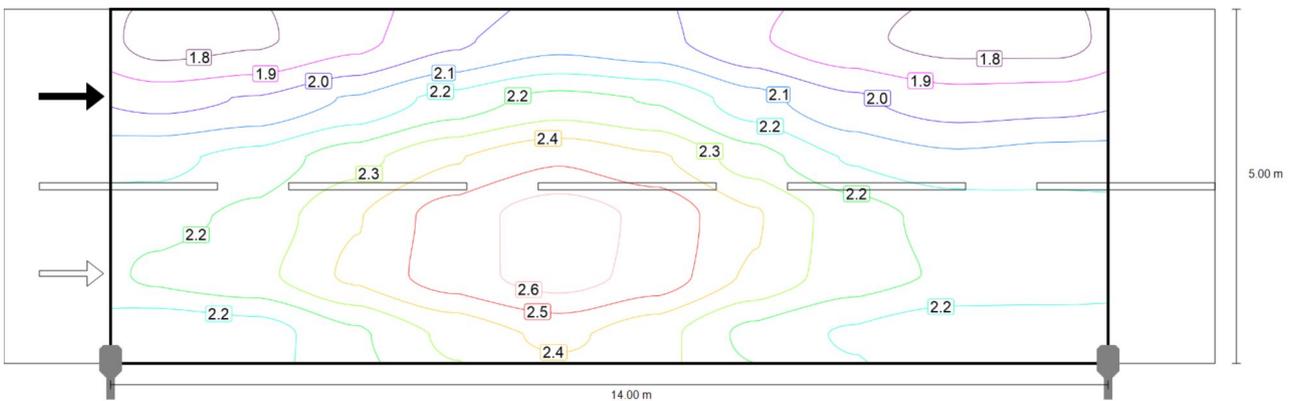


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	0.700	2.100	3.500	4.900	6.300	7.700	9.100	10.500	11.900	13.300
4.583	2.04	2.08	2.17	2.30	2.38	2.35	2.24	2.14	2.07	2.07
3.750	2.23	2.28	2.41	2.56	2.69	2.64	2.47	2.33	2.24	2.26
2.917	2.44	2.51	2.66	2.82	2.94	2.86	2.67	2.50	2.43	2.45
2.083	2.63	2.73	2.88	3.03	3.14	3.05	2.85	2.66	2.59	2.60
1.250	2.67	2.74	2.93	3.10	3.22	3.12	2.93	2.79	2.70	2.68
0.417	2.73	2.79	2.92	3.05	3.12	3.01	2.84	2.72	2.66	2.67

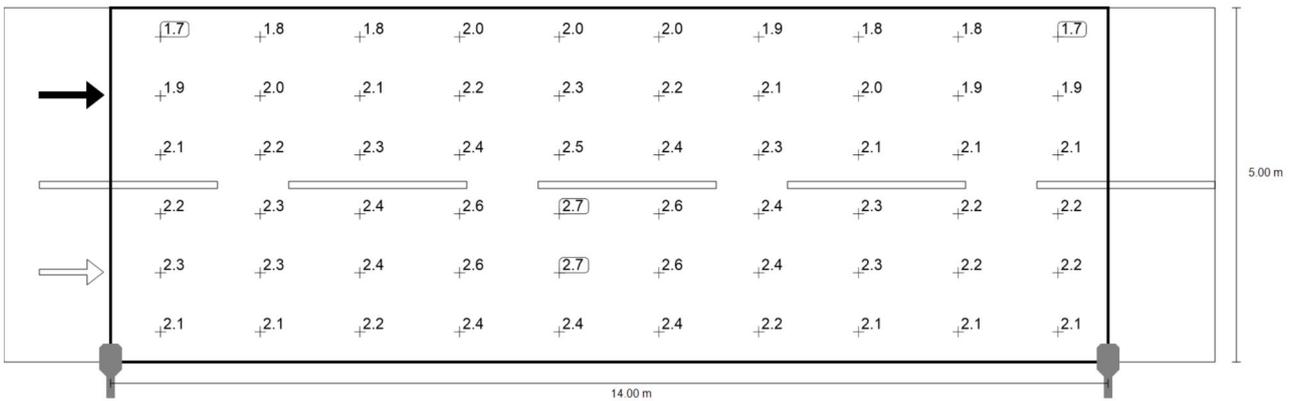
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	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	2.63 cd/m <sup>2</sup>	2.04 cd/m <sup>2</sup>	3.22 cd/m <sup>2</sup>	0.776	0.635



Strada SAL4 singolo M1 - 14m  
**Carreggiata 1 (M1)**

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Curve isolux)



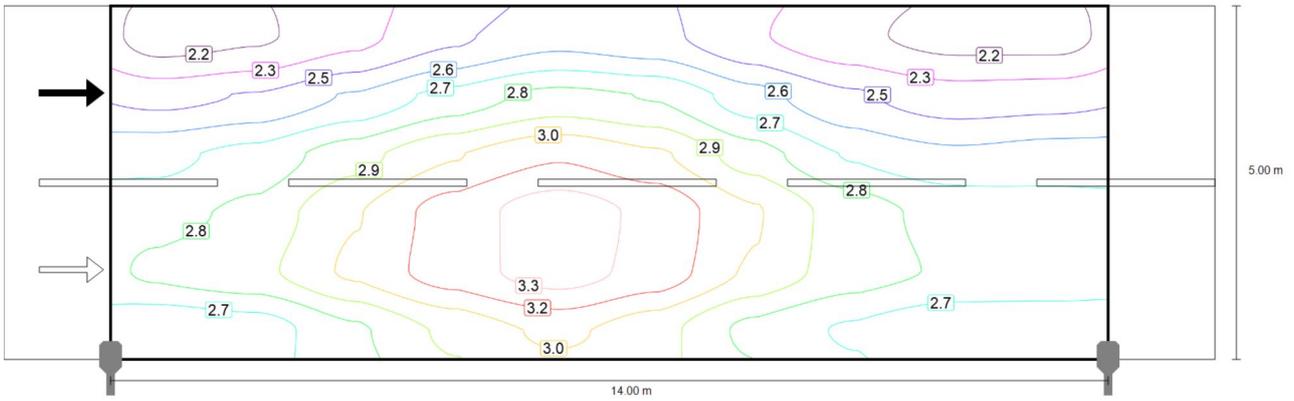
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

m	0.700	2.100	3.500	4.900	6.300	7.700	9.100	10.500	11.900	13.300
4.583	1.74	1.77	1.85	1.95	2.03	1.99	1.89	1.81	1.75	1.75
3.750	1.94	1.98	2.07	2.19	2.28	2.24	2.10	1.98	1.92	1.93
2.917	2.13	2.19	2.30	2.43	2.51	2.45	2.29	2.14	2.08	2.10
2.083	2.21	2.27	2.43	2.56	2.66	2.59	2.44	2.29	2.22	2.20
1.250	2.27	2.32	2.45	2.57	2.66	2.58	2.42	2.29	2.24	2.23
0.417	2.08	2.11	2.23	2.36	2.45	2.37	2.22	2.14	2.08	2.08

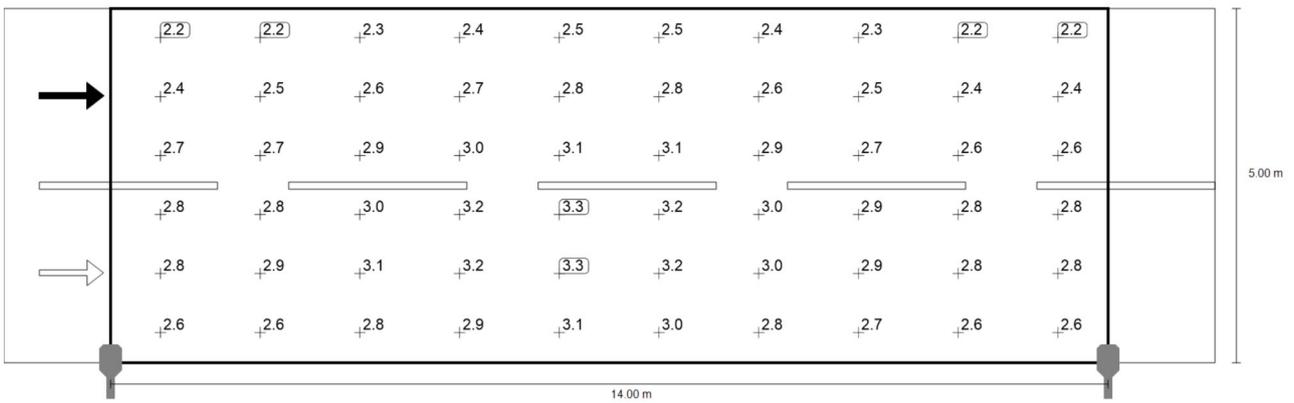
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m<sup>2</sup>] (Tabella valori)

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	2.20 cd/m <sup>2</sup>	1.74 cd/m <sup>2</sup>	2.66 cd/m <sup>2</sup>	0.791	0.653

Strada SAL4 singolo M1 - 14m  
**Carreggiata 1 (M1)**



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



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

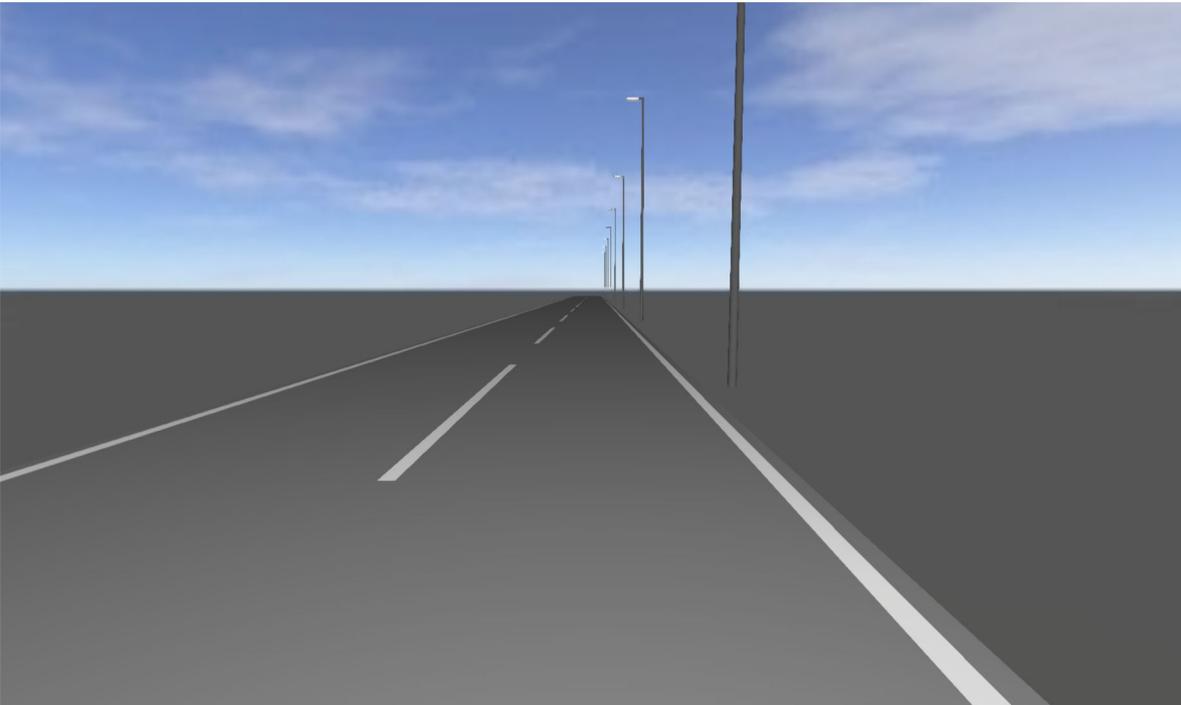
Strada SAL4 singolo M1 - 14m

**Carreggiata 1 (M1)**

m	0.700	2.100	3.500	4.900	6.300	7.700	9.100	10.500	11.900	13.300
<b>4.583</b>	2.17	2.21	2.31	2.44	2.54	2.49	2.36	2.26	2.19	2.19
<b>3.750</b>	2.42	2.47	2.59	2.74	2.85	2.80	2.62	2.48	2.40	2.42
<b>2.917</b>	2.66	2.73	2.88	3.03	3.14	3.06	2.86	2.68	2.60	2.63
<b>2.083</b>	2.76	2.84	3.03	3.21	3.33	3.24	3.05	2.87	2.77	2.75
<b>1.250</b>	2.83	2.90	3.06	3.21	3.32	3.23	3.02	2.87	2.79	2.79
<b>0.417</b>	2.60	2.64	2.79	2.95	3.06	2.96	2.78	2.68	2.61	2.60

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	2.75 cd/m <sup>2</sup>	2.17 cd/m <sup>2</sup>	3.33 cd/m <sup>2</sup>	0.791	0.653

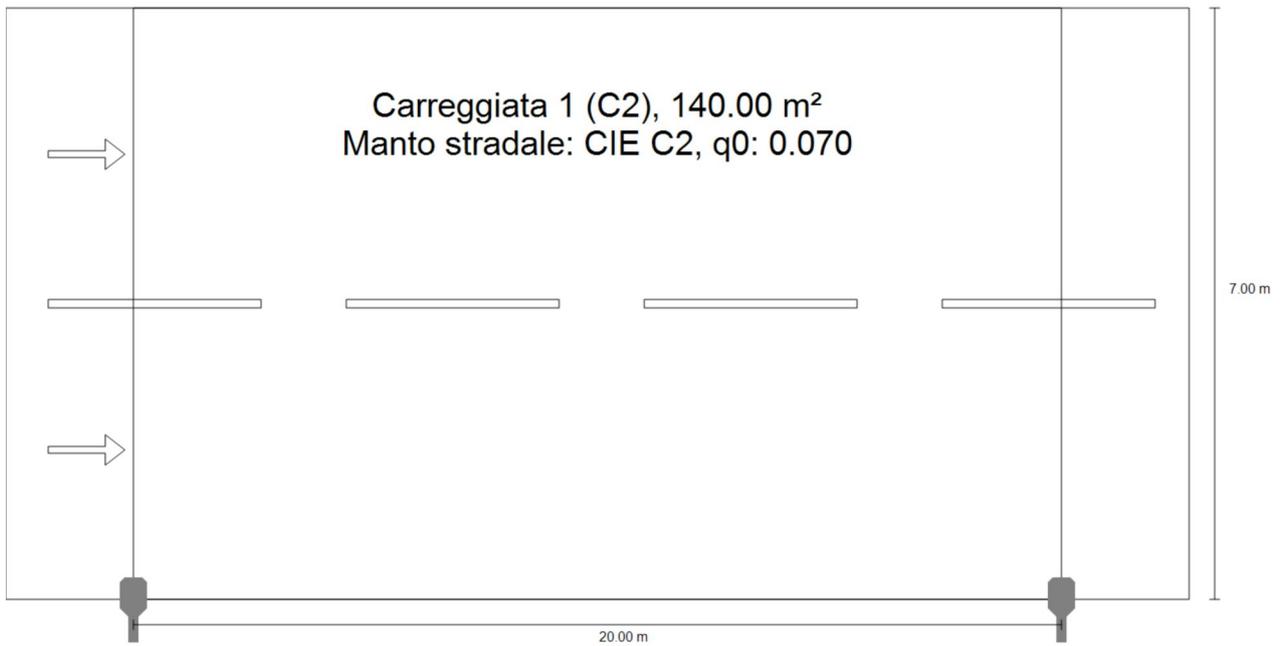


Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m

## **Descrizione**

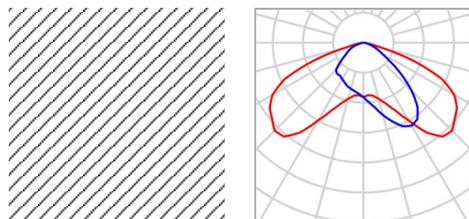
Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m

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



Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m

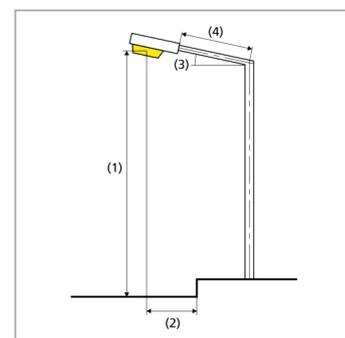
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	5000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 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*6
Classe indici di abbagliamento	D.5



Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C2)	TI	3 %	≤ 15 %	✓
	E <sub>m</sub>	22.15 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.80	≥ 0.40	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m	D <sub>p</sub>	0.032 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	2.9 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

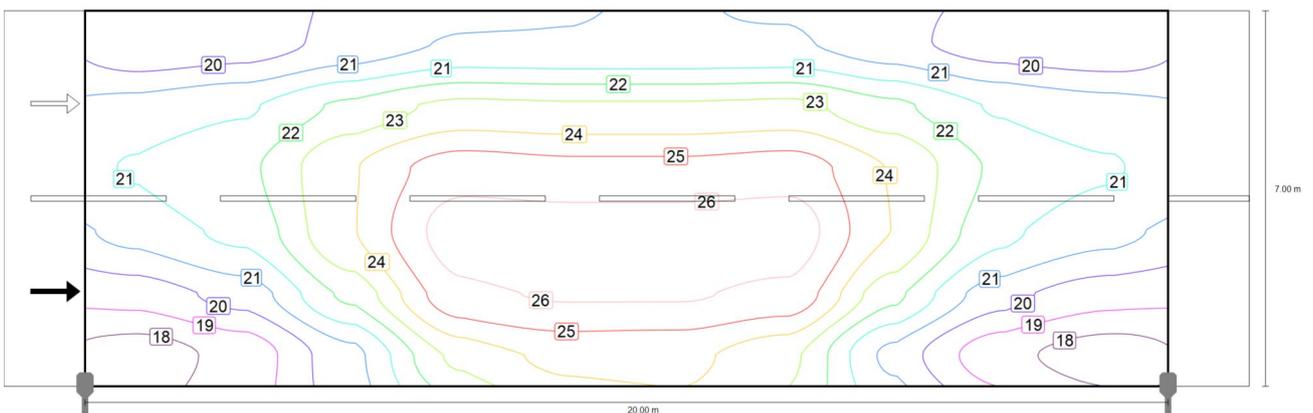
Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m  
**Carreggiata 1 (C2)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C2)	TI	3 %	≤ 15 %	✓
	E <sub>m</sub>	22.15 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.80	≥ 0.40	✓

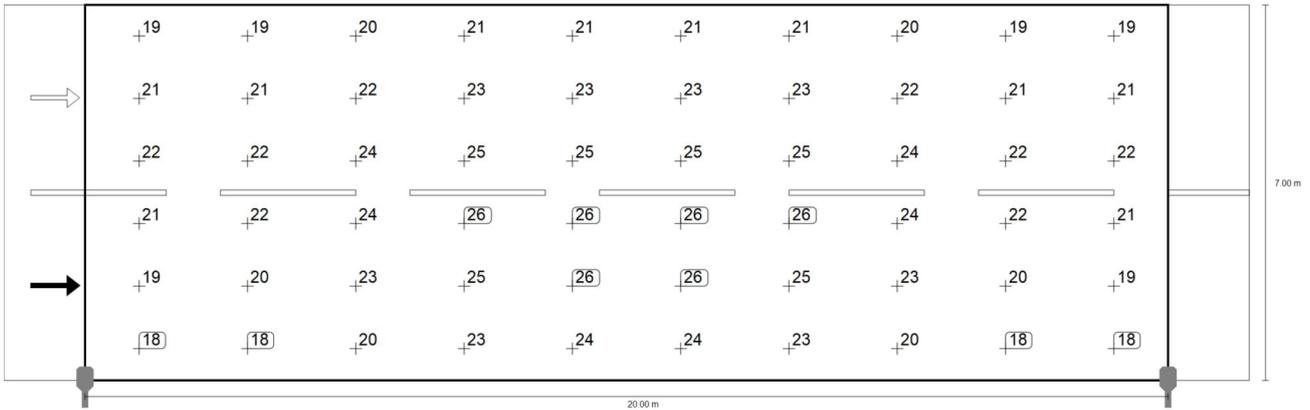
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	TI	3 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	TI	3 %	≤ 15 %	✓



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

Strada SAL3 7m - singolo C2 - 20m  
**Carreggiata 1 (C2)**

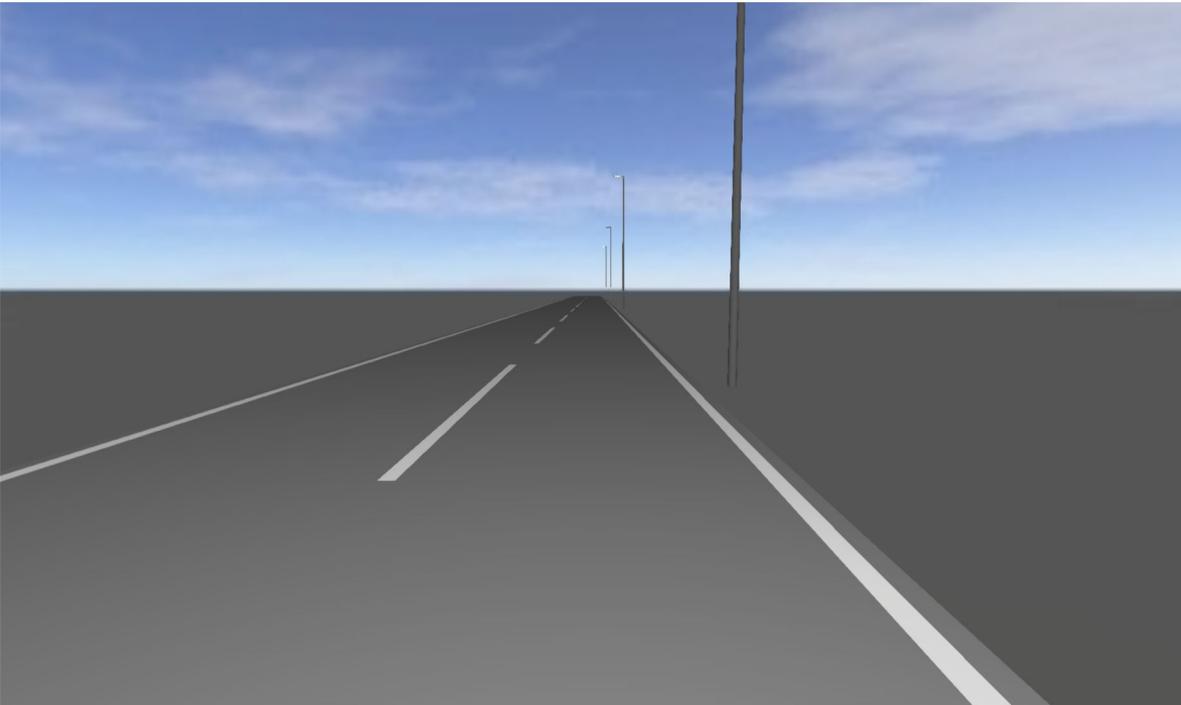


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.417	19.03	19.34	20.06	20.71	20.65	20.65	20.71	20.06	19.34	19.03
5.250	20.90	21.34	22.47	23.35	23.24	23.24	23.35	22.47	21.34	20.90
4.083	21.52	22.12	23.89	25.26	25.07	25.07	25.26	23.89	22.12	21.52
2.917	20.88	21.66	23.92	26.03	25.99	25.99	26.03	23.92	21.66	20.88
1.750	19.27	20.13	22.50	25.37	25.70	25.70	25.37	22.50	20.13	19.27
0.583	17.71	18.43	20.38	23.33	24.14	24.14	23.33	20.38	18.43	17.71

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	22.1 lx	17.7 lx	26.0 lx	0.799	0.680

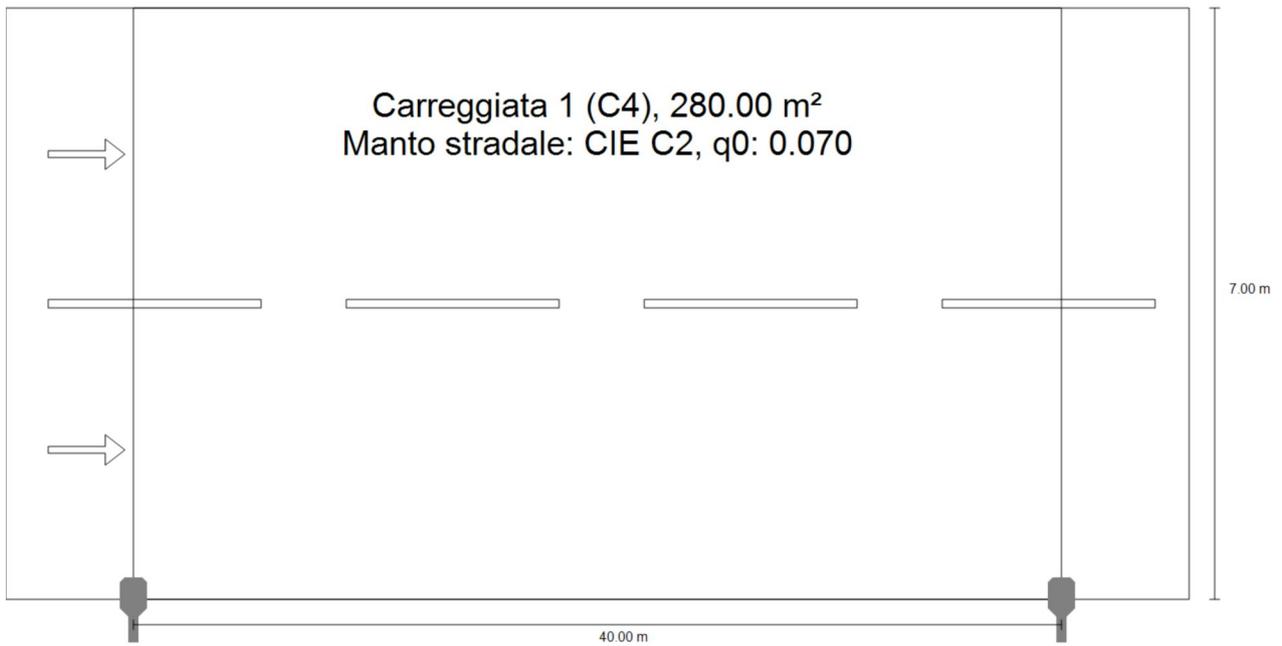


Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m

## **Descrizione**

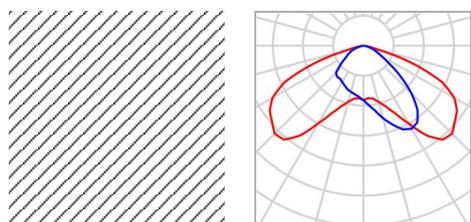
Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m

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



Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m

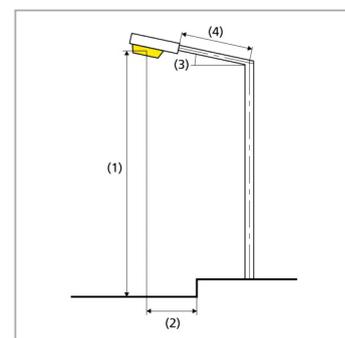
**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Produttore	TEC-MAR srl	P	100.0 W
Articolo No.	9016L23100GL	$\Phi_{Lampadina}$	9711 lm
Nome articolo	9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2	$\Phi_{Lampada}$	9711 lm
Dotazione	2x LED	$\eta$	100.00 %

9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)

Distanza pali	40.000 m
(1) Altezza fuochi	10.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.500 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2500.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 304 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.3 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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.5



Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C4)	TI	5 %	≤ 20 %	✓
	E <sub>m</sub>	11.06 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.44	≥ 0.40	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m	D <sub>p</sub>	0.032 W/lx*m <sup>2</sup>	-
9016-AIRON 5 100W 3000K mod.L2 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	1.4 kWh/m <sup>2</sup> anno,	400.0 kWh/anno

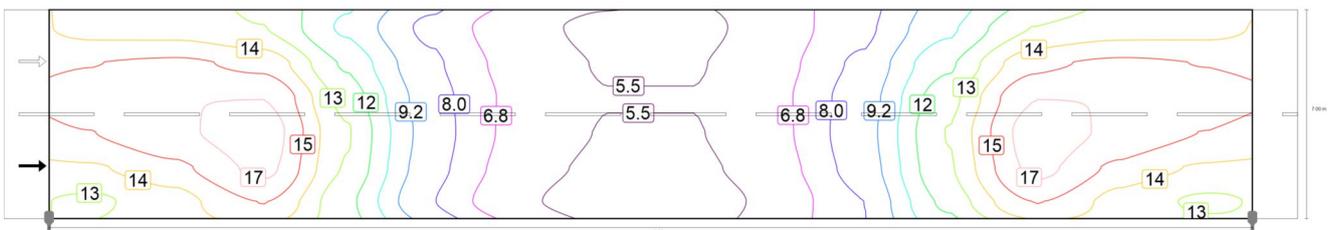
Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m  
**Carreggiata 1 (C4)**

Risultati per campo di valutazione

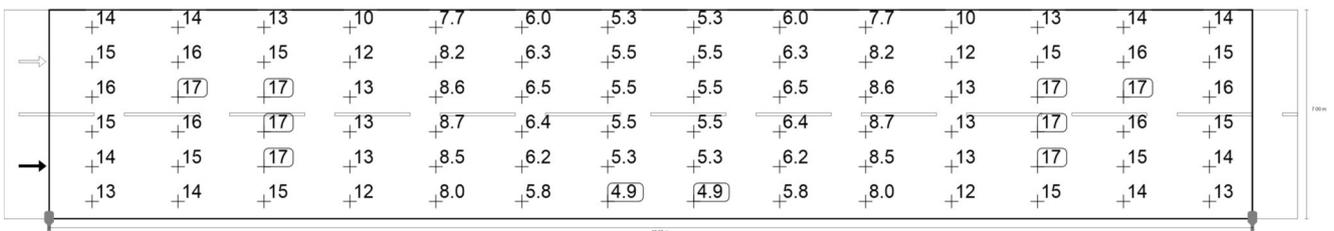
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (C4)	TI	5 %	≤ 20 %	✓
	E <sub>m</sub>	11.06 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U <sub>o</sub>	0.44	≥ 0.40	✓

Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	TI	5 %	≤ 20 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	TI	4 %	≤ 20 %	✓



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



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

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571	
	6.417	13.79	13.71	13.02	10.27	7.69	6.02	5.25	5.25	6.02	7.69	10.27	13.02	13.71	13.79

Strada SAL3 7m - singolo C4 - 40m

**Carreggiata 1 (C4)**

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
5.250	15.42	15.67	15.11	11.53	8.24	6.31	5.46	5.46	6.31	8.24	11.53	15.11	15.67	15.42
4.083	15.99	16.68	16.69	12.53	8.61	6.48	5.54	5.54	6.48	8.61	12.53	16.69	16.68	15.99
2.917	15.43	16.42	17.32	13.04	8.71	6.44	5.47	5.47	6.44	8.71	13.04	17.32	16.42	15.43
1.750	14.06	15.15	17.01	12.84	8.51	6.22	5.27	5.27	6.22	8.51	12.84	17.01	15.15	14.06
0.583	12.79	13.73	15.49	12.05	8.01	5.83	4.90	4.90	5.83	8.01	12.05	15.49	13.73	12.79

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	11.1 lx	4.90 lx	17.3 lx	0.443	0.283

## Glossario

### A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.

### C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]  bianco caldo (bc) &lt; 3.300 K  bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K  bianco luce diurna (bld) &gt; 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>

## Glossario

### E

<b>Efficienza</b>	Rapporto tra potenza luminosa irradiata $\Phi$ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.  Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

<b>Eta (<math>\eta</math>)</b>	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.  Unità: %
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

### F

<b>Fattore di diminuzione</b>	Vedere MF
<b>Fattore di luce diurna</b>	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.  Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %

---

<b>Flusso luminoso</b>	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.  Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: $\Phi$
------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

### G

<b>g1</b>	Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

## Glossario

g2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E_{max}$ ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
<b>Illuminamento</b>	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie (<math>lm/m^2 = lx</math>). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.</p> <p>Unità: lux          Abbreviazione: lx          Simbolo usato nelle formule: E</p>
<b>Illuminamento, adattivo</b>	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
<b>Illuminamento, orizzontale</b>	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_h$ .
<b>Illuminamento, perpendicolare</b>	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
<b>Illuminamento, verticale</b>	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_v$ .
<b>Intensità luminosa</b>	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela          Abbreviazione: cd          Simbolo usato nelle formule: I</p>

## Glossario

### L

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

### M

MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Glossario

### O

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

---

### P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

---

### R

RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

### S

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

---

### U

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

---

## Glossario

### Z

**Zona di sfondo**

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

---

**Zona margine**

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

---