

***Piano particolareggiato per la realizzazione di complesso residenziale  
in San Giuliano Terme, loc. La Fontina - Praticelli***

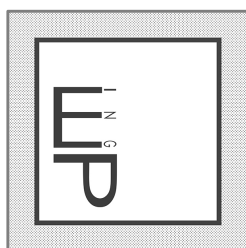
***IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO PUBBLICO e STRADA***

**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA**

---

*Relazione sui materiali impiegati  
Relazione di calcolo*

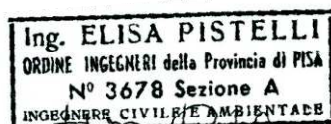
---



**Ing. Elisa Pistelli**  
Via G. Matteotti N° 19  
56017  
San Giuliano Terme (PI)  
Tel. 3391717493  
ing.elisapistelli@gmail.com

**Committente:**

Fineuro



**Il Tecnico:** Ing. Elisa Pistelli

**Data di redazione:** 11.05.2021

---



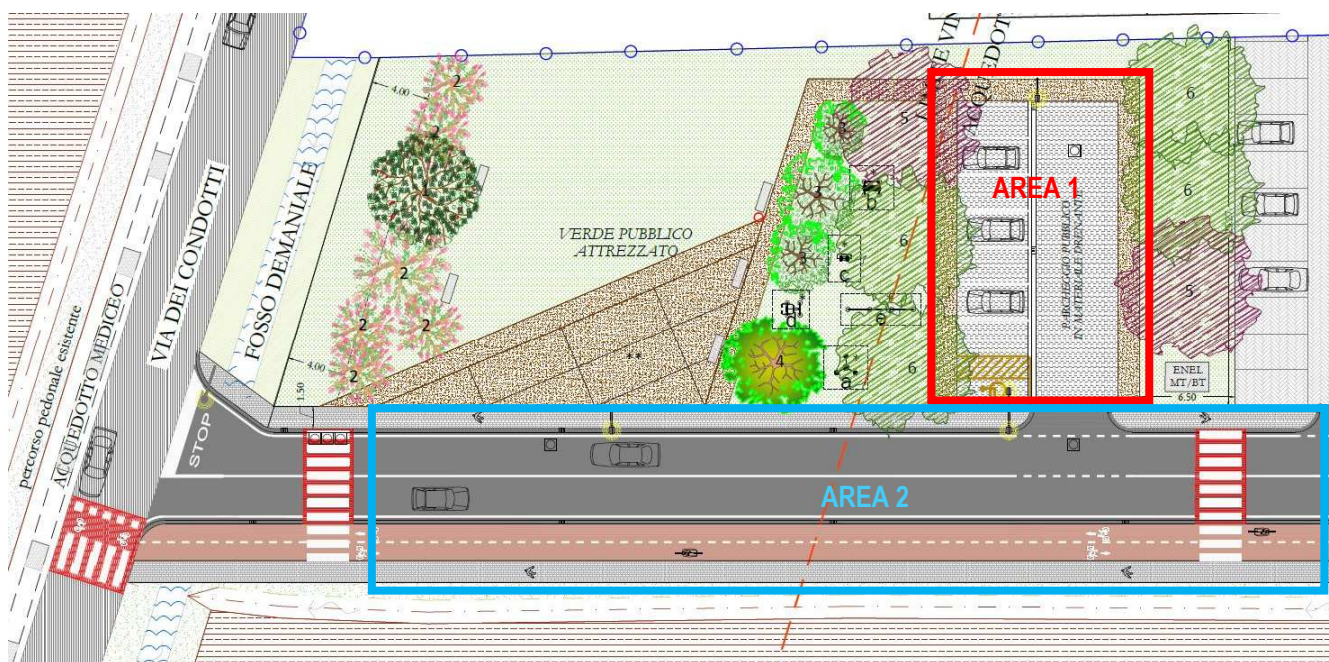
# INDICE

<b>1. CONSIDERAZIONI GENERALI</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI</b>	<b>6</b>
1.1 <i>Identificazione delle categorie illuminotecniche</i>	6
1.2 <i>Definizione della categoria illuminotecnica dell'area in oggetto</i>	9
<b>4. Calcoli di verifica illuminotecnica</b>	<b>10</b>
<b>Allegato A</b>	<b>11</b>
<b>Allegato B</b>	<b>15</b>

# 1. CONSIDERAZIONI GENERALI

La presente relazione ha come oggetto la verifica, tramite simulazione informatica, del rispetto dei parametri illuminotecnici dettati dalle normative vigenti; l'impianto illuminotecnico in oggetto, di nuova realizzazione, copre l'area parcheggio ad uso pubblico facente parte del piano particolareggiato per la realizzazione di complessi residenziale (UTOE 32- La Fontina - Praticelli comparto 4 sub comparto 4 A) sito in San Giuliano Terme, loc. la Fontina, su commissione di FINEURO CASA s.a.s. di Flamini di vano Michele e C. s.a.s. e Fineuro - s.a.s. di Nannicini Matteo C. in quanto società proprietaria dell'area.

L'illuminazione di un'area adibita a parcheggio trova riferimento in diverse norme che vengono richiamate nei paragrafi successivi; la simulazione illuminotecnica è stata eseguita con il software di calcolo *Dialux evo 9.2*.



In evidenza le aree oggetto d'intervento:

AREA 1 - Area parcheggio

AREA 2 - Strada

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

- UNI 11248 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – parte 2 - Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – parte 3 – Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale – parte 4 – Metodi di misura delle prestazioni fotometriche
- UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Posti di lavoro in esterno
- UNI 10819 Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- L.R 31/2000 Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche

### 3. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI

#### 1.1 Identificazione delle categorie illuminotecniche

Il metodo da utilizzare per identificare le categorie illuminotecniche consiste nel suddividere la strada/area da illuminare in aree omogenee (zone studio). Con l'utilizzo delle indicazioni della norma UNI 11248 è possibile definire, per ciascuna area, una categoria illuminotecnica di ingresso, in base alle caratteristiche della strada, la velocità, condizioni di visibilità etc. Tale categoria potrà quindi essere modificata tenendo conto dei parametri di influenza, ottenendo la categoria illuminotecnica di progetto. Per ogni categoria illuminotecnica di progetto, la norma UNI EN 13201-2 definisce i parametri illuminotecnici minimi da rispettare.

##### Prospetto 5

##### ➤ CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE S:

<i>Classe illuminotecnica</i>	<i>Parametro di riferimento</i>	<i>Utilizzo prevalente</i>
ME	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente asciutto
MEW	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente bagnato
CE	Illuminamento orizzontale	Aree di conflitto come strade commerciali, incroci, rotatorie, sotto-passi, ecc.
S	Illuminamento orizzontale	Strade pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi
ES	Illuminamento semicilindrico	Classe aggiuntiva per aumentare il senso di sicurezza e ridurre la propensione al crimine
EV	Illuminamento verticale	Classe aggiuntiva per facilitare la percezione di piani verticali come passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio da utilizzare congiuntamente alle altre classi di base

##### ➤ Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

<i>Parametro di influenza</i>	<i>Variazione della categoria illuminotecnica</i>
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico $\leq 50\%$ rispetto alla portata di servizio	
Flusso di traffico $\leq 25\%$ rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

Si riporta di seguito la tabella dalla norma UNI EN 13201-2 in cui vengono indicati i valori richiesti per gli illuminamenti orizzontali classe S, classe utilizzabile nei seguenti casi: nelle strade principali che attraversano i piccoli centri urbani è comune trovare affiancati o congiunti alla carreggiata parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili. In questo caso unitamente al calcolo della luminanza è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale. Questi valori possono essere di riferimento anche per piccole circolazioni interne veicolari o pedonali.

**Categorie illuminotecniche serie S**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ in lx <sup>a)</sup> [minimo mantenuto]	$E_{min}$ in lx [mantenuto]
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	prestazione non determinata	prestazione non determinata
a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo $\bar{E}$ indicato per la categoria.		

Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo "E" indicato per la categoria. I valori espressi in tale tabella si intendono già decurtati dell'ordine del 20% come previsto dalle Norme UNI 11248 quale fattore di mantenimento.

Di seguito vengono indicati i valori richiesti per la classe MEW, previa individuazione della tipologia di strada in esame.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi UNI 11248 (IT)	Categoria illuminotecnica di riferimento EN 13201 (UE)
A1	Autostrade extraurbane	130 ÷ 150	ME1	ME1
	Autostrade urbane	130		
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 – 90	ME2	ME3a
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME2	ME3a
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 – 90	ME3b	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sup>1</sup> )	70 – 90	ME2	ME3a
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b	ME4b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 – 90	ME2	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2</sup> (UNI 11248)	70	ME2	ME3a
	Strade urbane di scorrimento veloce (EN 13201)	50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2	ME3a
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b	ME3c
F <sup>3</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>1</sup> )	70 – 90	ME2	ME3c
	Strade locali extraurbane	50	ME3b	ME3a
		30	S2	ME4b
	Strade locali urbane (UNI 11248)	50	ME3b	S3
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2) (EN 13201)			
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3	ME4b
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2	CE4
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE4/S2	CE5/S3
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2	CE5/S3
	Strade locali interzonali	50	CE4/S2	-
		30	CE4/S2	-
Fbis (UNI 11248)	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4</sup>	non dichiarato	S2	-
(EN 13201)	Piste ciclabili	non dichiarato	-	S3
	Strade a destinazione particolare <sup>1</sup>	30	S2	-

Note:

1. D.M. 5 novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e s.m.i.
2. Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (UNI 11248:2012 prospetto 5).
3. Vedere le osservazioni di cui al punto 6.3 della norma UNI 11248:2012.
4. Legge 1 agosto 2003, n. 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al Codice della Strada".

Categoria	Parametro				
	Luminanza del manto stradale della carreggiata			Abbagliamento o debilitante	Illuminazione di contiguità
	L min.mantenuta [cd/m <sup>2</sup> ]	Uo min.	Ui min.	TI% max (+5% per sorgenti a bassa luminanza)	SR 2 min. (se non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata)
ME1	2	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessun requisito

U<sub>0</sub>: Uniformità globale - rapporto tra illuminamento/luminanza minima e media su un tratto stradale significativo

U<sub>i</sub>: Uniformità longitudinale - rapporto tra illuminamento/luminanza minima e massima lungo la mezziera di ciascuna corsia

## 1.2 Definizione della categoria illuminotecnica dell'area in oggetto

La classificazione di ingresso per la valutazione delle zone presenti nell'area in oggetto avviene secondo i criteri citati nel precedente paragrafo, secondo i quali si definiscono le seguenti categorie illuminotecniche:

### AREA 1

#### **Strade parcheggio: S2**

In considerazione dell'utilizzo di apparecchi illuminanti a Led, in base alla Norma UNI 11248 si può declassare le categorie d'ingresso sopra indicate di una categoria quindi:

**La categoria S2 diventa S3**

**La categoria di progetto per la zona dell'incrocio e la strada di accesso alla Lottizzazione è quindi S3.**

#### **Parcheggi: S3**

In considerazione dell'utilizzo di apparecchi illuminanti a Led, in base alla Norma UNI 11248 si può declassare le categorie d'ingresso sopra indicate di una categoria quindi:

**La categoria S3 diventa S4**

**La categoria di progetto per la zona dei parcheggi è quindi S4.**

### AREA 2

#### **Strada urbana di quartiere: ME3b**

In considerazione dei parametri di influenza, in base alla Norma UNI 11248 si può declassare le categorie d'ingresso sopra indicate di una categoria quindi:

**La categoria ME3b diventa ME4b**

**La categoria di progetto per la strada è quindi ME4b.**

## 4. Calcoli di verifica illuminotecnica

---

Per l'area in oggetto identificata si è effettuato una simulazione illuminotecnica, con i relativi calcoli per la verifica dei requisiti minimi mediante il software di calcolo *Dialux* evo 9.2. I risultati della simulazione sono riportati nell'Allegato B.

Per il calcolo si è utilizzato uno specifico apparecchio luminoso e le relative curve illuminotecniche caratteristiche fornite dal costruttore (si veda l'Allegato A - scheda tecnica prodotto).

La geometria dell'area e l'altezza di installazione sono riportate nell'allegato calcolo di verifica.

Se in sede di realizzazione dei lavori si intendesse installare una tipologia di corpi illuminanti analoghi o migliorativi per caratteristiche, ma di marca differente, o risultasse necessario variare i parametri geometrici dell'area, occorrerà eseguire nuovamente i calcoli di verifica e confrontare i nuovi risultati ottenuti.

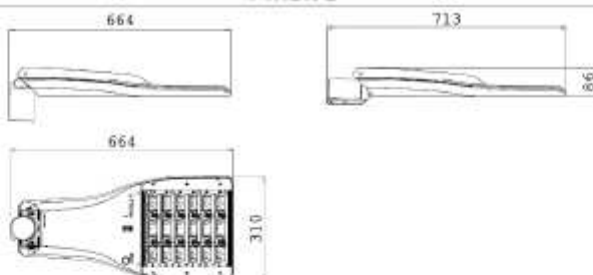
In relazione all'impianto elettrico di illuminazione in progetto e

- viste le considerazioni precedentemente riportate in merito ai requisiti illuminotecnici prestazionali minimi previste dalle norme applicabili,
- vista la tipologia di apparecchio di illuminazione scelto e la tipologia di installazione,
- visti i risultati ottenuti dalla simulazione di calcolo,

**si può concludere che l'installazione prevista in progetto è conforme ai requisiti prestazionali illuminotecnici minimi previsti dalle norme UNI 11248 e EN 13201-2, UNI EN 12464-2.**

## **Allegato A**

**Scheda tecnica apparecchio di illuminazione**



## I-TRON 1

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STU-S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale (emissione stretta). STU-M: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale (emissione media). STU-W: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane e extraurbane. S03: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane e extraurbane. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione)   CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 174 lm/W @ 400mA, Tj=85°C, 4000K
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP68   IK09 totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile.
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°   Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20°
Dimensioni	Vedere disegno
Peso	max. 7 kg
Superficie esposta	Laterale: 0,04m² - Pianta: 0,16m²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø32 / Ø42 / Ø48 / Ø76mm (in opzione)
Cablaggio	Rimovibile. Vano cablaggio integrato nell'apparecchio, separato dal gruppo ottico. Piastra cablaggio estraibile opzionale.
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



## CARATTERISTICHE ELETTRICHE

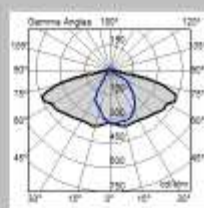
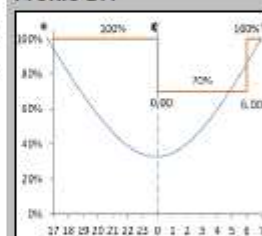
Alimentazione	220-240V 50/60Hz
Fattore di potenza	>0,95 (a pieno carico - F, DA, DAC)
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm²
Protez. sovratensioni	Fino a 10kV Con scaricatore 10kV / 10kV CM/DM
SPD (Opzionale)	10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
Vita sorgente LED (Tj=25°C, 500mA)	>100.000hr L80B10 >100.000hr L80, TM21

## MATERIALI

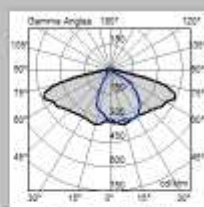
Attacco	
Telaio	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Copertura	
Chiusura	Viti imperdibili in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99,95% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5mm - IP68
Guarnizione	Poliuretano
Colore	RAL 7016 opaco satinato - Cod. 30

I-TRON 1

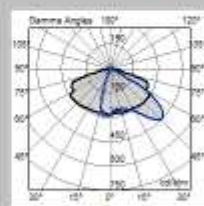
## Profilo DA



Ottica STU-S



Ottica STU-M



Ottica S03

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08

GREENLIGHT

APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (T <sub>a</sub> =25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (T <sub>a</sub> =25°C, V <sub>in</sub> =230Vac, FIDADAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (T <sub>a</sub> =25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (T <sub>j</sub> =85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (T <sub>j</sub> =85°C, W)
I-TRON 1 228 4.40-1M VEX	STU-M STU-S STU-W	400	2950	21.5	137	3184	18
I-TRON 1 228 4.40-2M VEX			5910	40.5	145	6368	36
I-TRON 1 228 4.40-3M VEX			8790	59.5	147	9552	54
I-TRON 1 228 4.40-4M VEX			11580	79.5	145	12736	72
I-TRON 1 228 4.40-5M VEX			14260	98	145	15920	90
I-TRON 1 228 4.40-6M VEX			17330	118	146	19104	108
I-TRON 1 228 4.50-1M VEX	STU-M STU-S STU-W	500	3560	27	131	3899	23
I-TRON 1 228 4.50-2M VEX			7200	51.5	139	7798	46
I-TRON 1 228 4.50-3M VEX			10620	75.5	140	11697	69
I-TRON 1 228 4.50-4M VEX			13850	100	138	15596	92
I-TRON 1 228 4.50-5M VEX			16810	123	136	19495	115
I-TRON 1 228 4.50-6M VEX**			20700	149	138	23394	138
I-TRON 1 228 4.40-1M VEX	S03	400	2880	21.5	133	3184	18
I-TRON 1 228 4.40-2M VEX			5790	40.5	142	6368	36
I-TRON 1 228 4.40-3M VEX			8610	59.5	144	9552	54
I-TRON 1 228 4.40-4M VEX			11350	79.5	142	12736	72
I-TRON 1 228 4.40-5M VEX			13970	98	142	15920	90
I-TRON 1 228 4.40-6M VEX			16990	118	143	19104	108
I-TRON 1 228 4.50-1M VEX	S03	500	3470	27	128	3899	23
I-TRON 1 228 4.50-2M VEX			7060	51.5	137	7798	46
I-TRON 1 228 4.50-3M VEX			10410	75.5	137	11697	69
I-TRON 1 228 4.50-4M VEX			13570	100	135	15596	92
I-TRON 1 228 4.50-5M VEX			16470	123	133	19495	115
I-TRON 1 228 4.50-6M VEX**			20280	149	136	23394	138

\*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

\*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%. Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4/SR: +/-10%.

\*\*Temperatura operativa: -40°C / +40°C

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

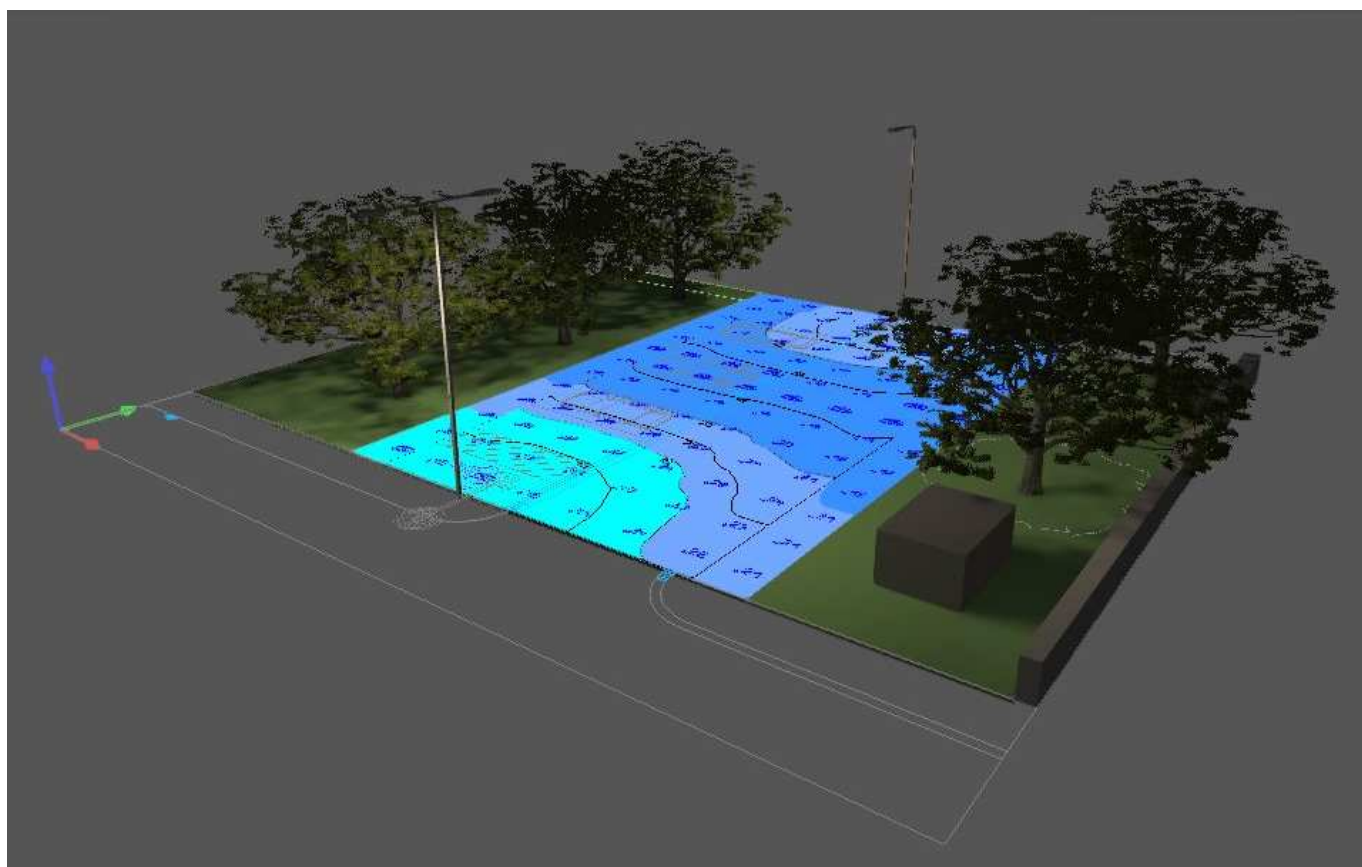
AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it



## **Allegato B**

**Risultati dei calcoli illuminotecnici**





Viste 3D - Area parcheggio

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

57600 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

412.0 W

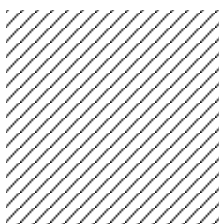
Efficienza

139.8 lm/W

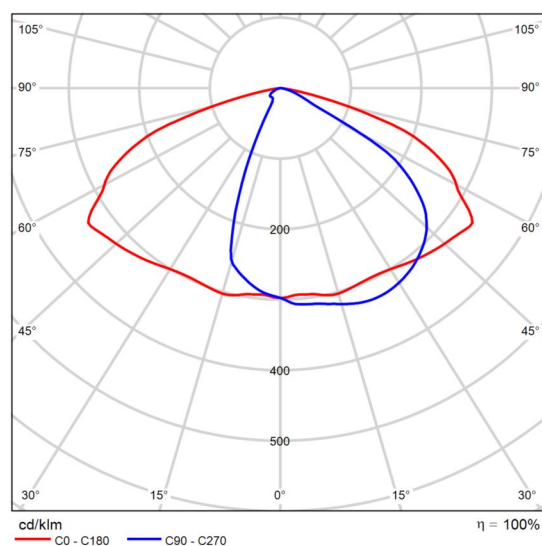
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
8	AEC ILLUMINAZ IONE SRL	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX	51.5 W	7200 lm	139.8 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX



Articolo No.	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX
P	51.5 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7200 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	7200 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	139.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

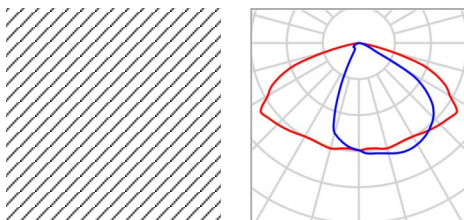


CDL polare

Area 1

**Disposizione lampade**

Area 1

**Disposizione lampade**

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX
Nome articolo	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
13.741 m	1.929 m	8.000 m	1
13.741 m	5.642 m	8.000 m	2
15.700 m	24.862 m	8.000 m	3

Area 1

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

21600 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

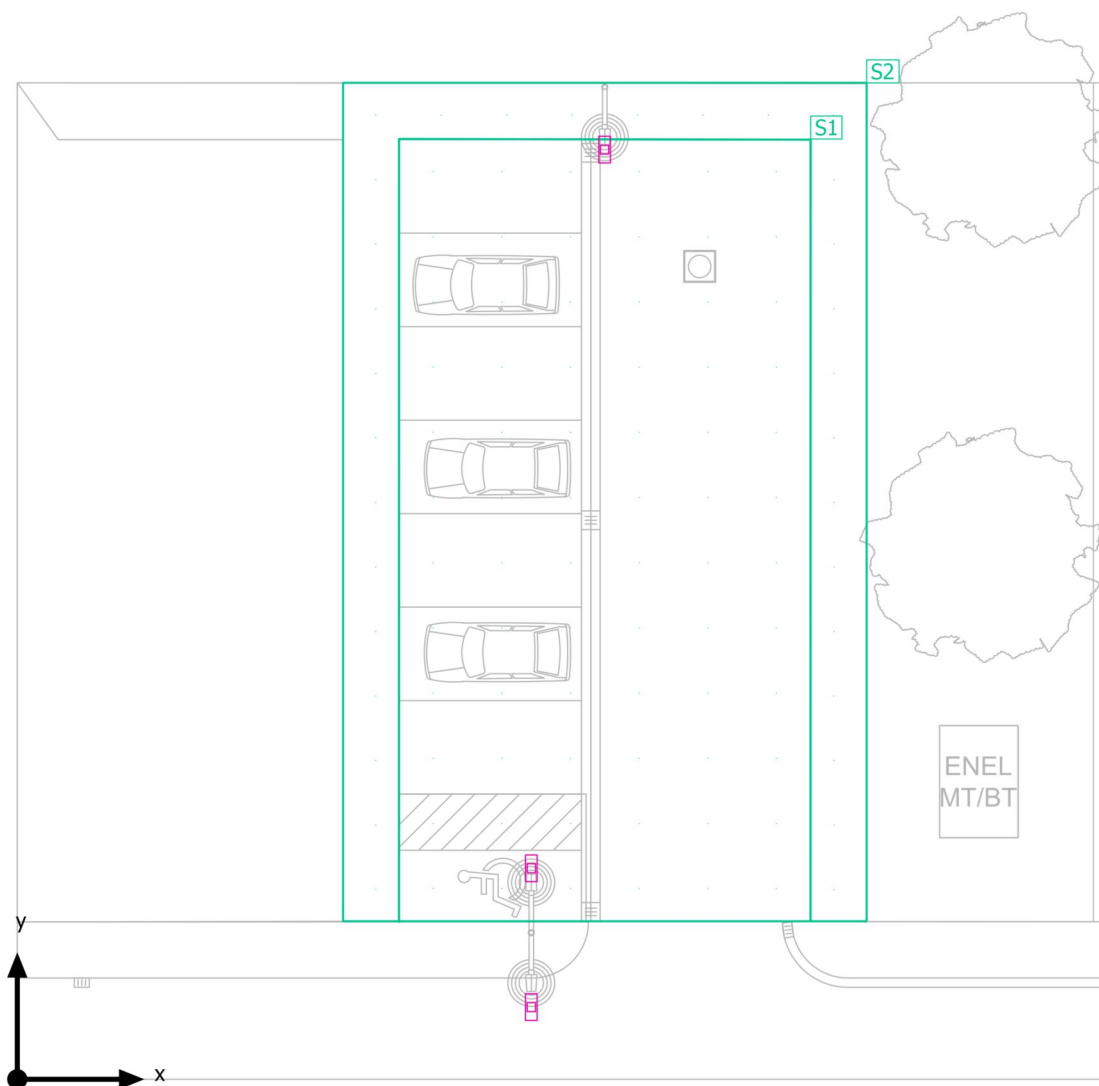
154.5 W

Efficienza

139.8 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
3	AEC ILLUMINAZ IONE SRL	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX	51.5 W	7200 lm	139.8 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

**Oggetti di calcolo**

Area 1 (Scena luce 1)

**Oggetti di calcolo**

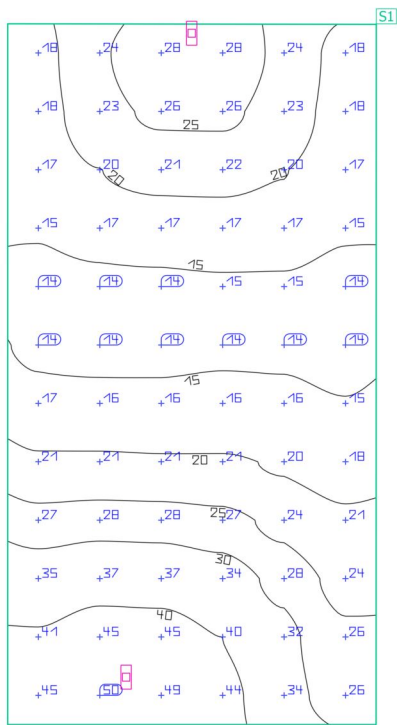
Superfici di calcolo

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Area Parcheggio Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	23.7 lx	13.8 lx	49.8 lx	0.58	0.28	S1
Area Parcheggio Illuminamento semicilindrico Rotazione: 0.0°, Altezza: 0.000 m	5.69 lx	0.93 lx	12.7 lx	0.16	0.073	S1
Marciapiede Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	18.9 lx	12.9 lx	36.9 lx	0.68	0.35	S2
Marciapiede Illuminamento semicilindrico Rotazione: 0.0°, Altezza: 0.000 m	6.62 lx	1.22 lx	16.0 lx	0.18	0.076	S2

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

Area 1 (Scena luce 1)

Area Parcheggio

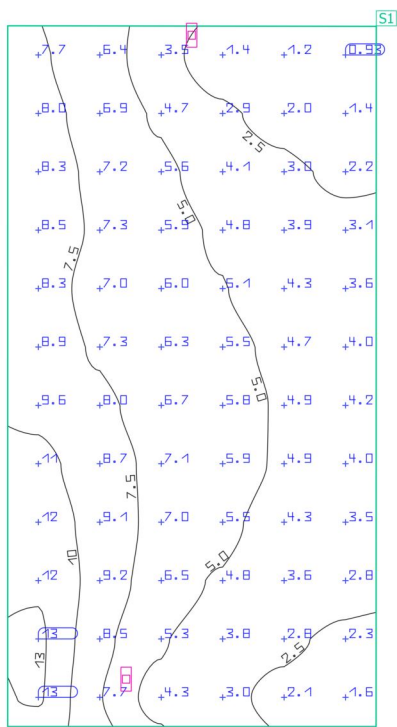


Proprietà	Ē	E <sub>min.</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Area Parcheggio	23.7 lx	13.8 lx	49.8 lx	0.58	0.28	S1
Illuminamento orizzontale						
Altezza: 0.000 m						

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

Area 1 (Scena luce 1)

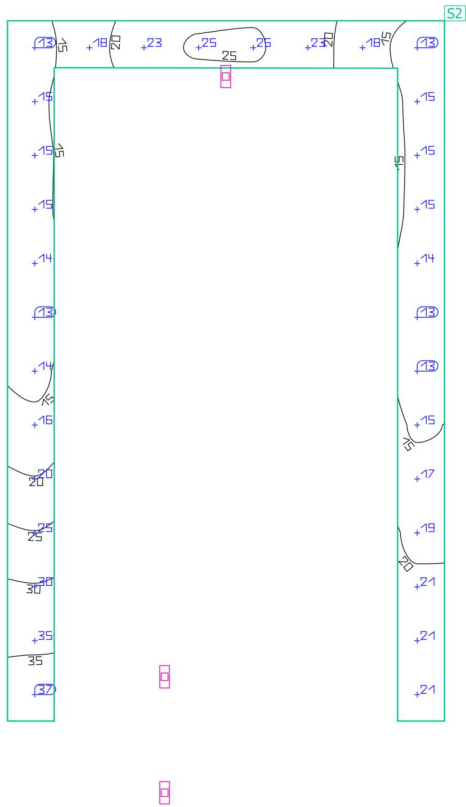
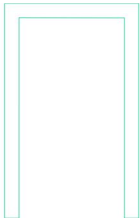
Area Parcheggio



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Area Parcheggio Illuminamento semicilindrico Rotazione: 0.0°, Altezza: 0.000 m	5.69 lx	0.93 lx	12.7 lx	0.16	0.073	S1

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

Area 1 (Scena luce 1)  
**Marciapiede**

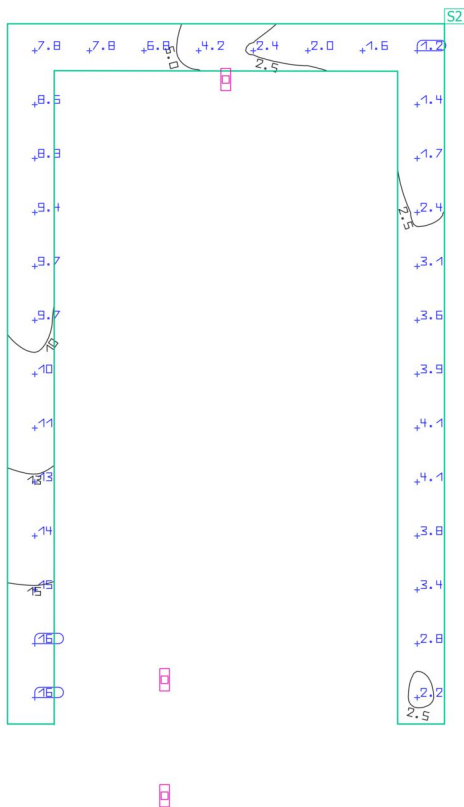
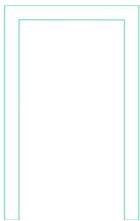


Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Marciapiede Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	18.9 lx	12.9 lx	36.9 lx	0.68	0.35	S2

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

Area 1 (Scena luce 1)

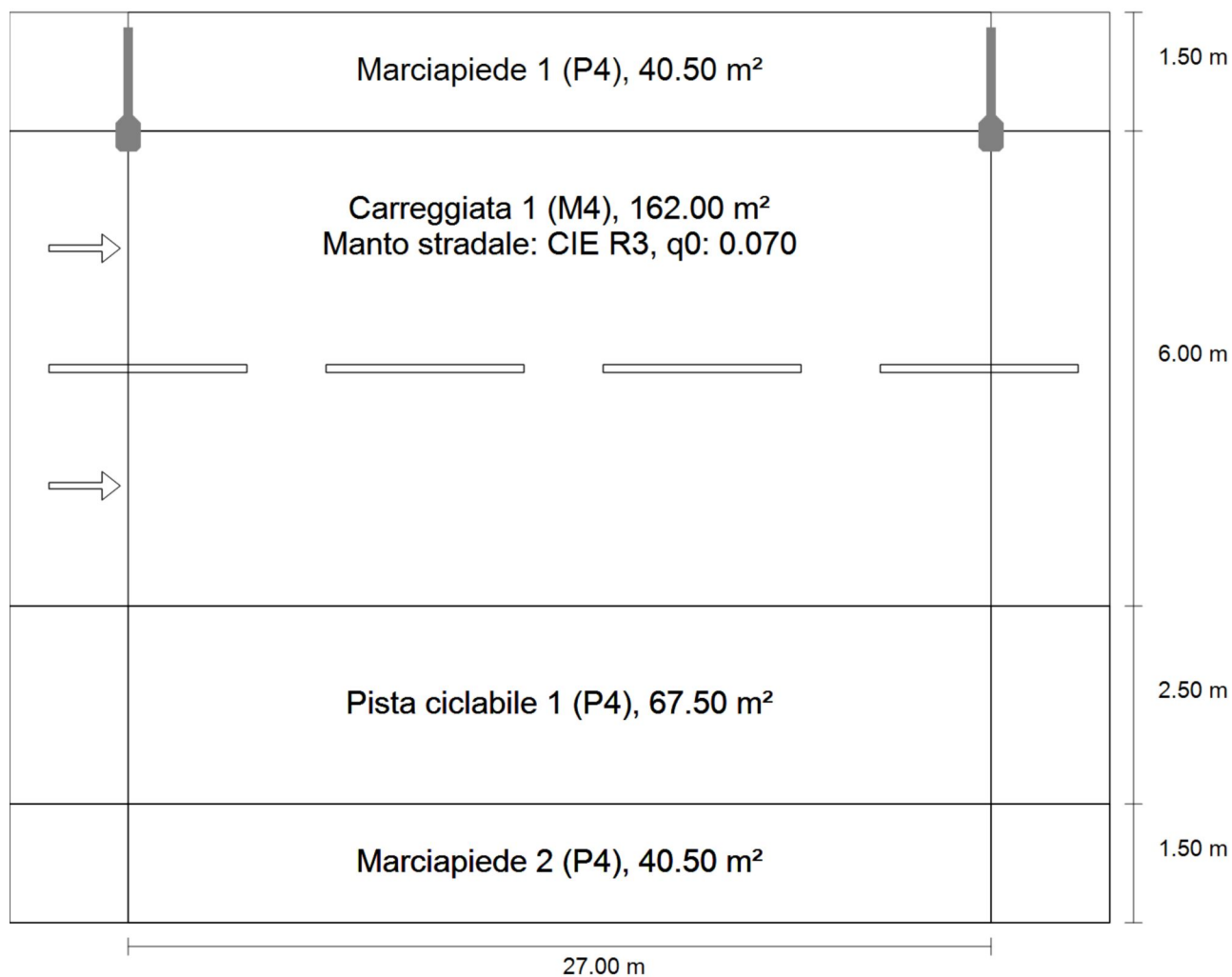
Marciapiede



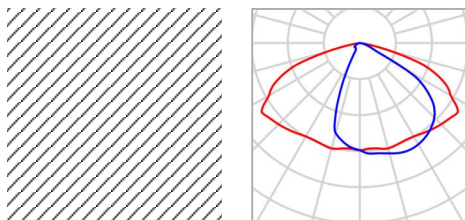
Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Marciapiede Illuminamento semicilindrico Rotazione: 0.0°, Altezza: 0.000 m	6.62 lx	1.22 lx	16.0 lx	0.18	0.076	S2

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

Strada

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

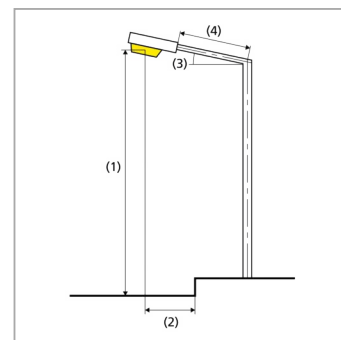
Strada

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

Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL	P	51.5 W
Articolo No.	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX	$\Phi_{Lampadina}$	7200 lm
Nome articolo	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX	$\Phi_{Lampada}$	7200 lm
Dotazione	1x L-ITR-2Z8-4000-500-2M-70-25	$\eta$	100.00 %

I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX (su un lato sopra)

Distanza pali	27.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.300 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 51.5 W
Consumo	1905.5 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	$\geq 70^\circ$ : 538 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 80^\circ$ : 95.6 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	



Strada

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Classe indici di abbagliamento

D.5

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E <sub>m</sub>	12.24 lx	[5.00 - 7.50] lx	
	E <sub>min</sub>	5.33 lx	≥ 1.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	0.76 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub> <sup>(1)</sup>	0.74	-	-
Pista ciclabile 1 (P4)	E <sub>m</sub>	9.50 lx	[5.00 - 7.50] lx	
	E <sub>min</sub>	8.19 lx	≥ 1.00 lx	✓
Marciapiede 2 (P4)	E <sub>m</sub>	6.93 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E <sub>min</sub>	6.07 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

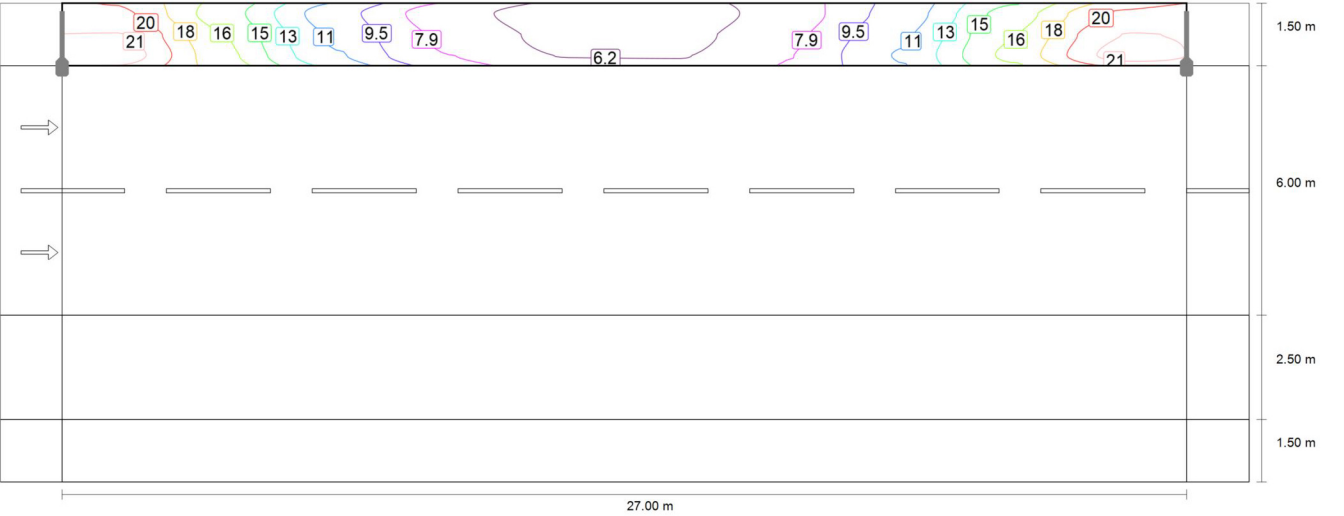
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada	D <sub>p</sub>	0.015 W/lx*m <sup>2</sup>	-
I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-2M VEX (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	0.7 kWh/m <sup>2</sup> anno,	206.0 kWh/anno

Strada

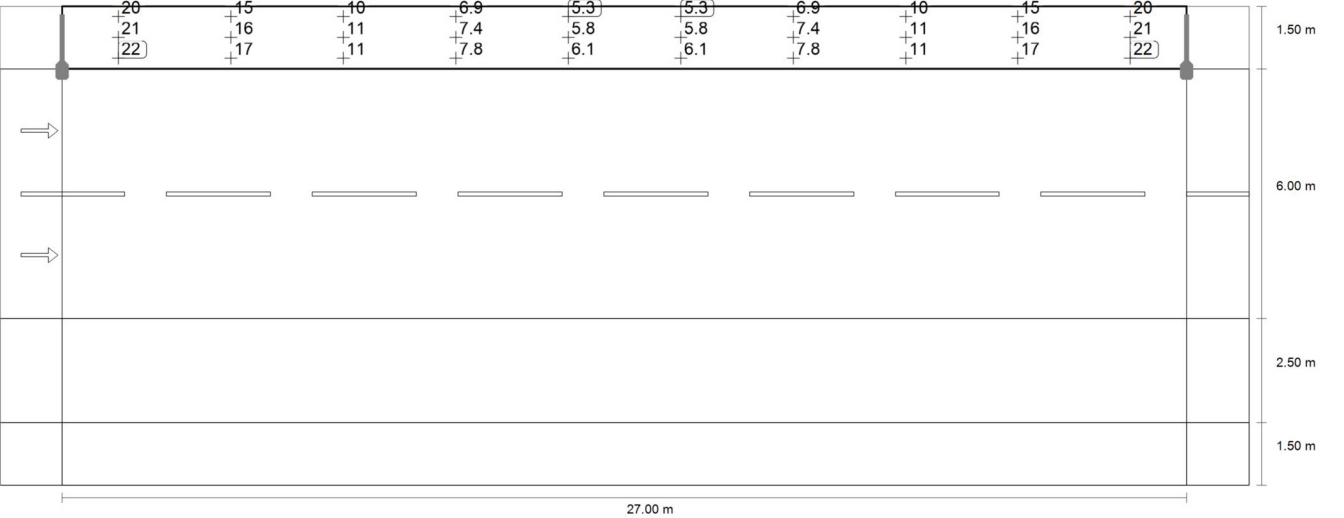
Marciapiede 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E <sub>m</sub>	12.24 lx	[5.00 - 7.50] lx	
	E <sub>min</sub>	5.33 lx	≥ 1.00 lx	✓



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



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

m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
11.250	20.07	15.29	10.19	6.90	5.33	5.33	6.90	10.19	15.29	20.07
10.750	21.39	16.21	10.90	7.45	5.75	5.75	7.45	10.90	16.21	21.39
10.250	22.17	16.70	11.35	7.84	6.12	6.12	7.84	11.35	16.70	22.17

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.2 lx	5.33 lx	22.2 lx	0.435	0.240

Strada

**Carreggiata 1 (M4)**

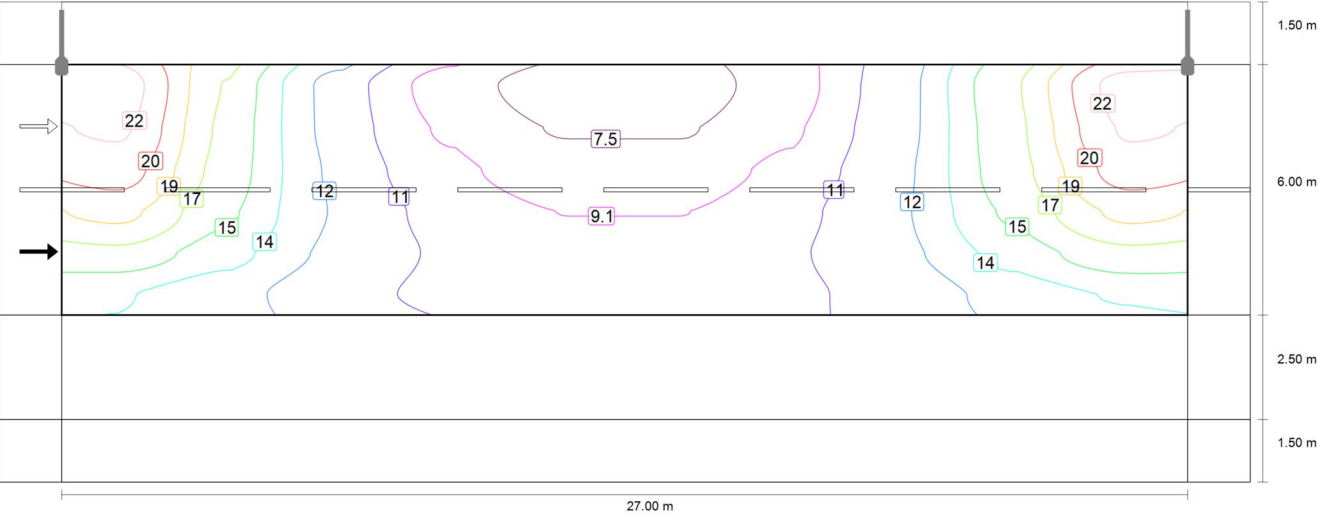
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	0.76 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>El</sub> <sup>(1)</sup>	0.74	-	-

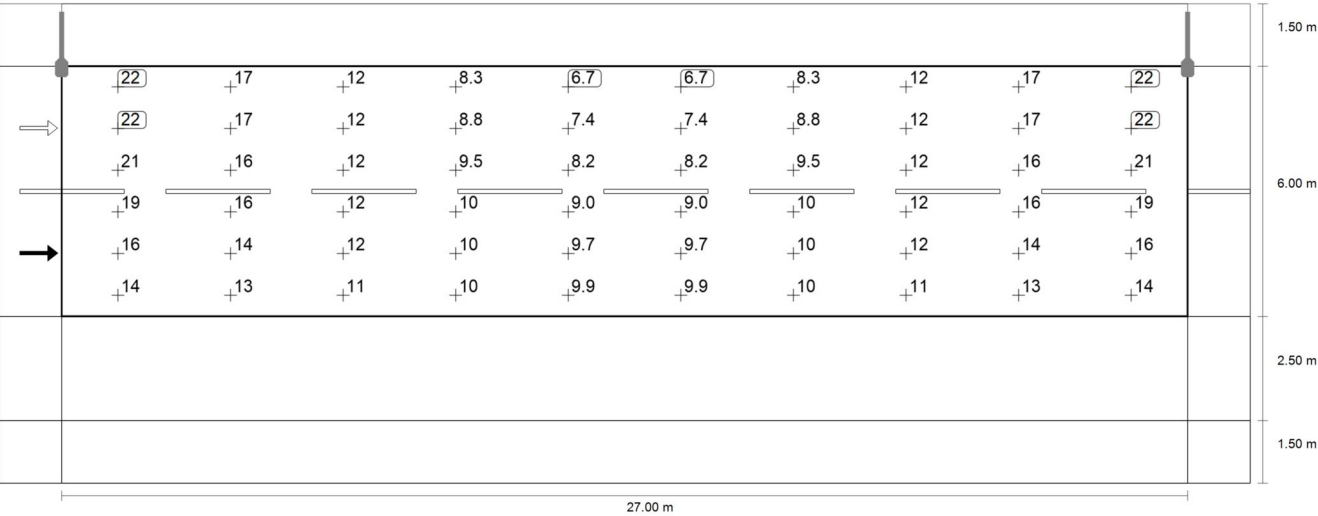
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 5.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.81 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 8.500 m, 1.500 m	L <sub>m</sub>	0.76 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.66	≥ 0.40	✓
	U <sub>i</sub>	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione



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

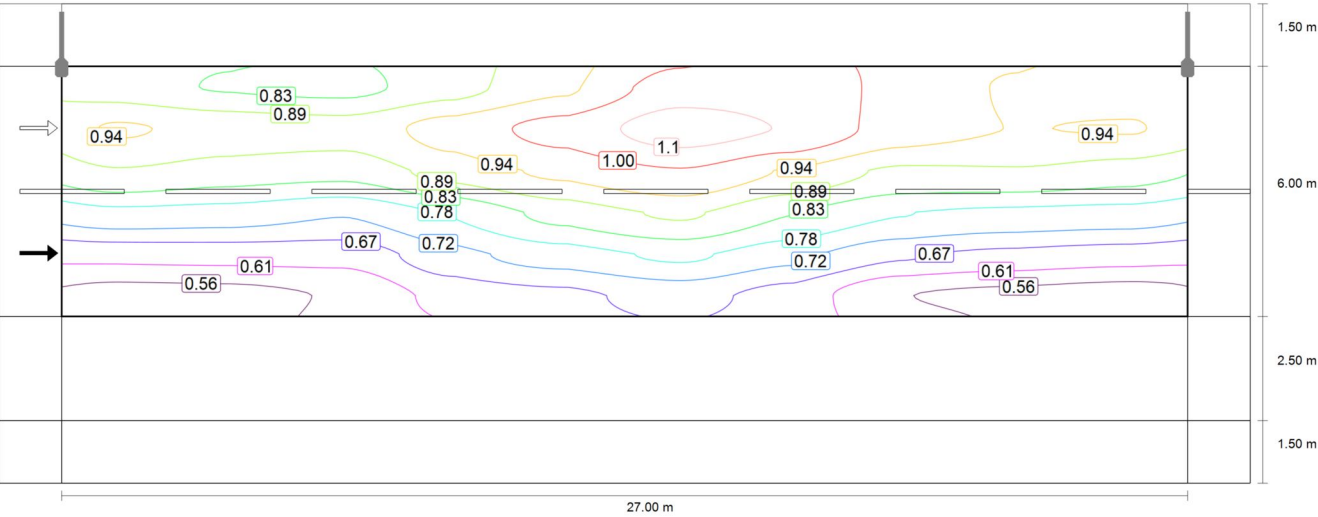


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

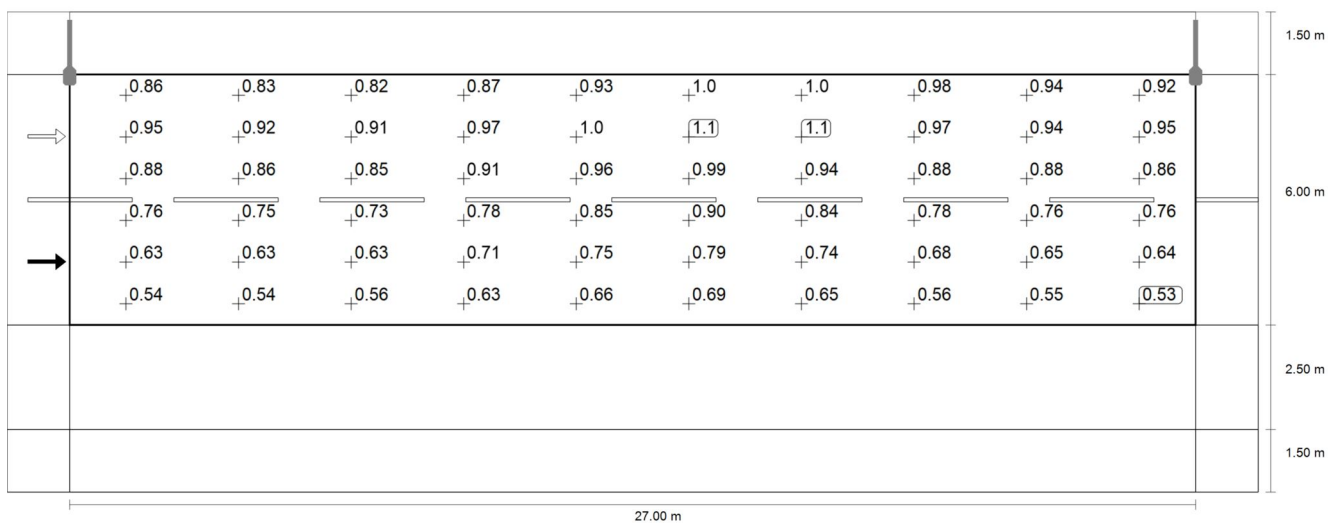
m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
9.500	22.47	16.82	11.60	8.31	6.69	6.69	8.31	11.60	16.82	22.47
8.500	21.90	16.57	11.67	8.82	7.36	7.36	8.82	11.67	16.57	21.90
7.500	20.79	16.32	11.92	9.45	8.17	8.17	9.45	11.92	16.32	20.79
6.500	18.93	15.66	12.07	10.11	9.03	9.03	10.11	12.07	15.66	18.93
5.500	16.46	14.41	11.82	10.43	9.66	9.66	10.43	11.82	14.41	16.46
4.500	13.95	12.82	11.16	10.34	9.85	9.85	10.34	11.16	12.82	13.95

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.9 lx	6.69 lx	22.5 lx	0.520	0.298



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

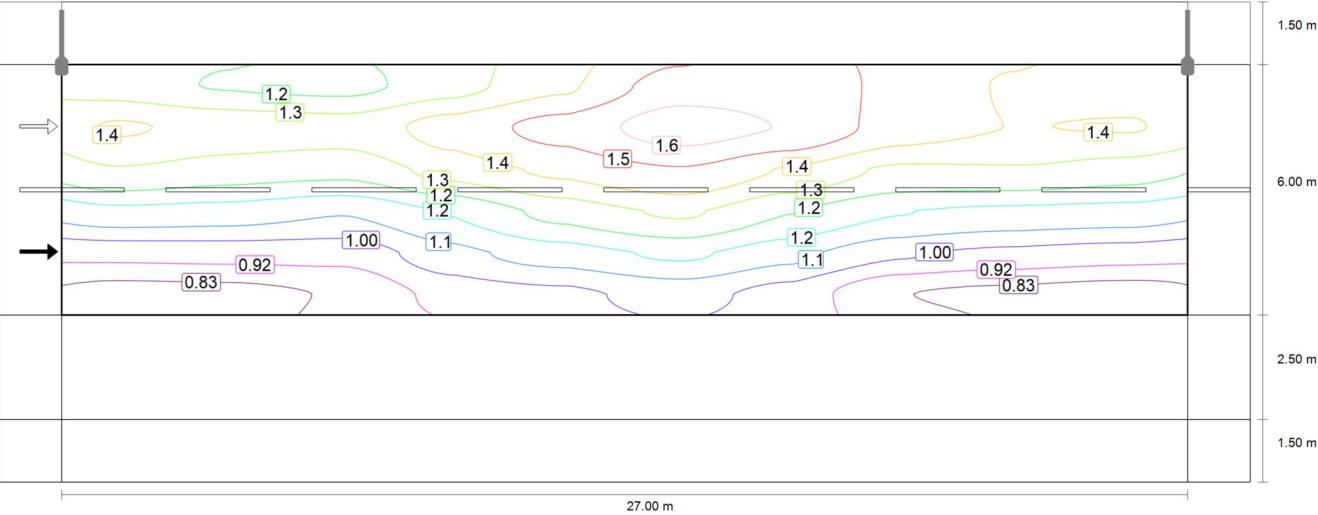


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

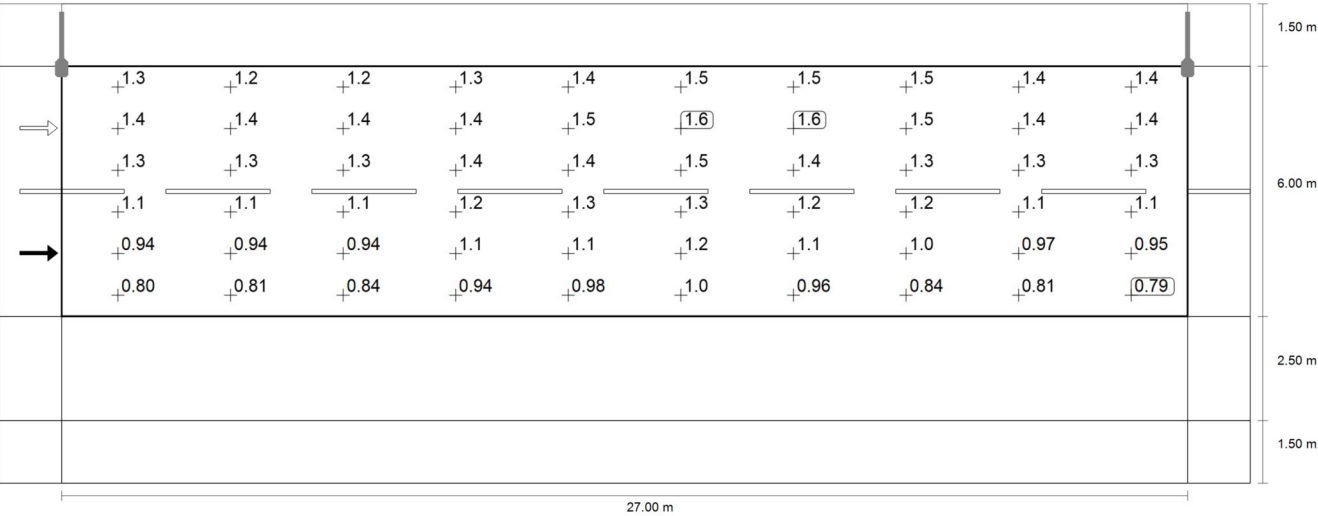
m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
9.500	0.86	0.83	0.82	0.87	0.93	1.03	1.03	0.98	0.94	0.92
8.500	0.95	0.92	0.91	0.97	1.02	1.08	1.05	0.97	0.94	0.95
7.500	0.88	0.86	0.85	0.91	0.96	0.99	0.94	0.88	0.88	0.86
6.500	0.76	0.75	0.73	0.78	0.85	0.90	0.84	0.78	0.76	0.76
5.500	0.63	0.63	0.63	0.71	0.75	0.79	0.74	0.68	0.65	0.64
4.500	0.54	0.54	0.56	0.63	0.66	0.69	0.65	0.56	0.55	0.53

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.81 $\text{cd/m}^2$	0.53 $\text{cd/m}^2$	1.08 $\text{cd/m}^2$	0.655	0.491



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

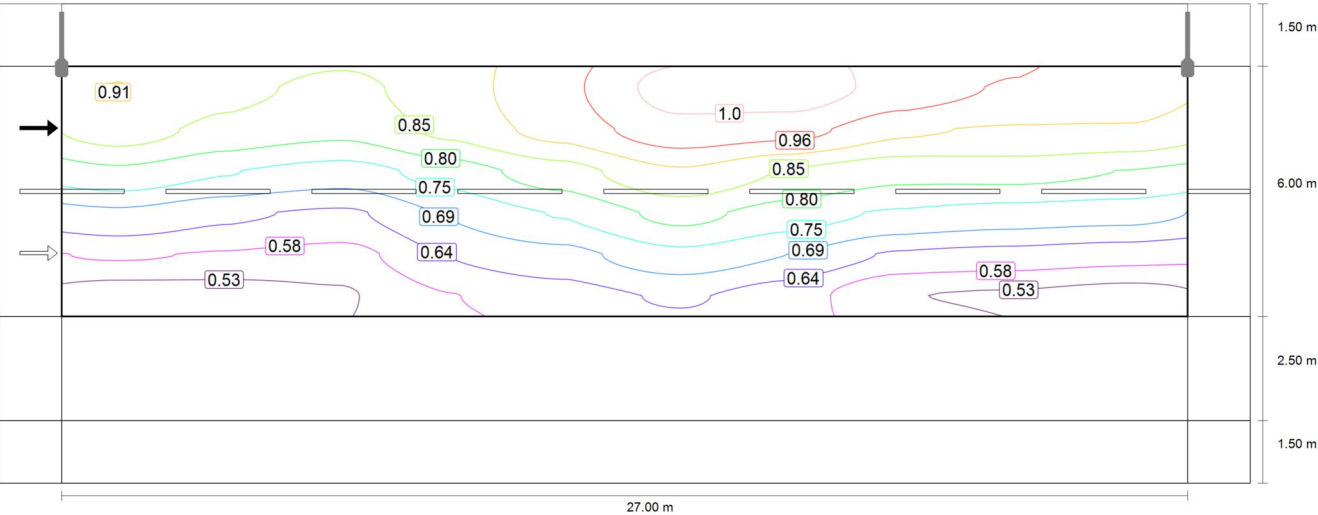


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

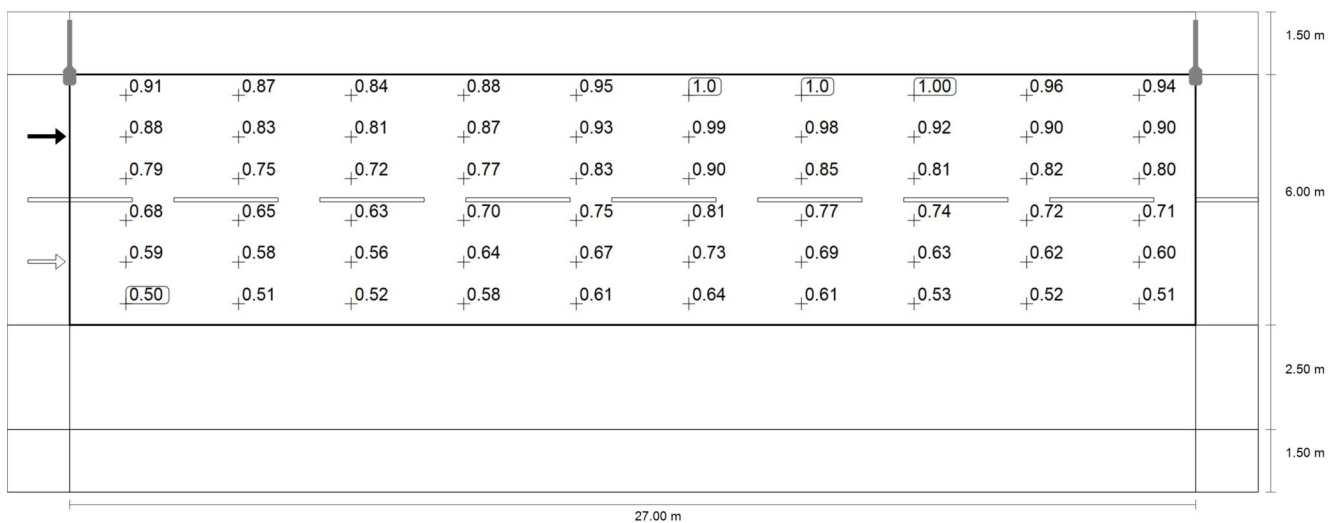
m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
9.500	1.29	1.24	1.22	1.29	1.39	1.53	1.53	1.47	1.40	1.38
8.500	1.42	1.38	1.36	1.44	1.52	1.61	1.57	1.45	1.41	1.41
7.500	1.32	1.28	1.27	1.36	1.43	1.48	1.40	1.31	1.32	1.28
6.500	1.14	1.12	1.08	1.17	1.27	1.34	1.25	1.17	1.14	1.13
5.500	0.94	0.94	0.94	1.05	1.12	1.18	1.11	1.01	0.97	0.95
4.500	0.80	0.81	0.84	0.94	0.98	1.03	0.96	0.84	0.81	0.79

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

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.21 cd/m²	0.79 cd/m²	1.61 cd/m²	0.655	0.491



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

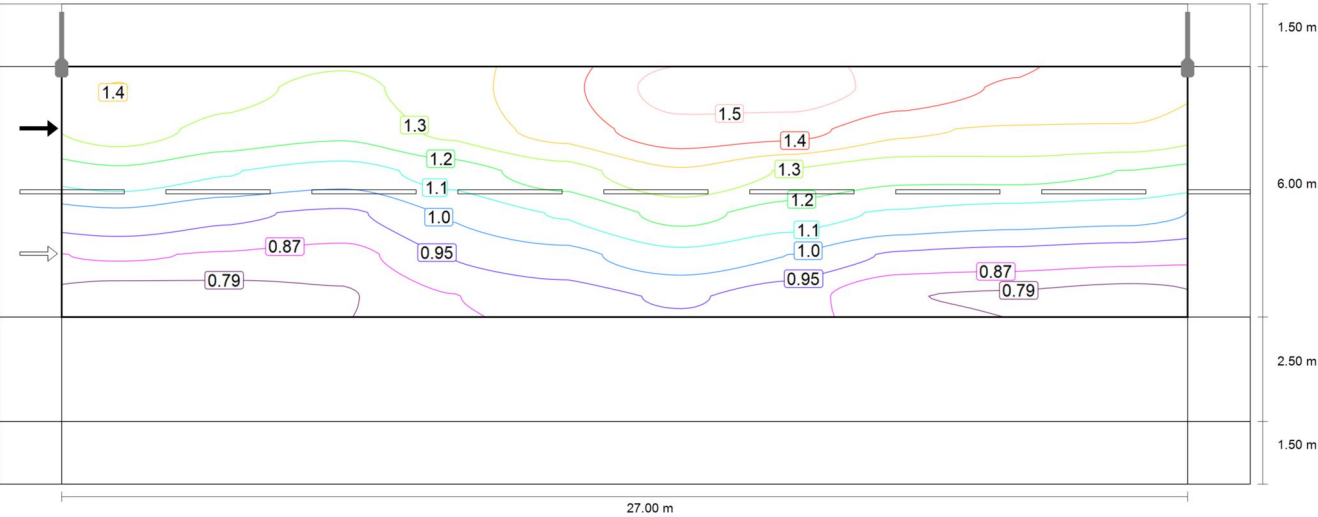


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [ $\text{cd/m}^2$ ] (Raster dei valori)

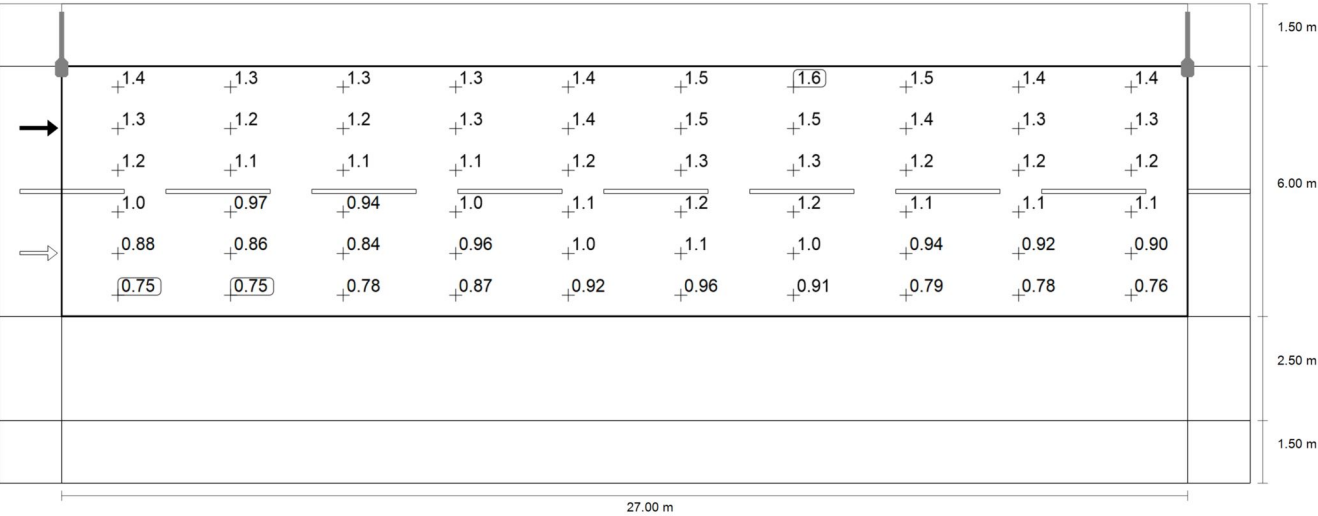
m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
9.500	0.91	0.87	0.84	0.88	0.95	1.04	1.04	1.00	0.96	0.94
8.500	0.88	0.83	0.81	0.87	0.93	0.99	0.98	0.92	0.90	0.90
7.500	0.79	0.75	0.72	0.77	0.83	0.90	0.85	0.81	0.82	0.80
6.500	0.68	0.65	0.63	0.70	0.75	0.81	0.77	0.74	0.72	0.71
5.500	0.59	0.58	0.56	0.64	0.67	0.73	0.69	0.63	0.62	0.60
4.500	0.50	0.51	0.52	0.58	0.61	0.64	0.61	0.53	0.52	0.51

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

	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.76 $\text{cd/m}^2$	0.50 $\text{cd/m}^2$	1.04 $\text{cd/m}^2$	0.662	0.482



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
9.500	1.36	1.30	1.25	1.32	1.42	1.55	1.56	1.49	1.43	1.40
8.500	1.31	1.25	1.21	1.29	1.39	1.48	1.47	1.37	1.34	1.34
7.500	1.17	1.12	1.07	1.15	1.24	1.34	1.27	1.21	1.22	1.19
6.500	1.01	0.97	0.94	1.04	1.12	1.22	1.15	1.10	1.07	1.06
5.500	0.88	0.86	0.84	0.96	1.00	1.09	1.03	0.94	0.92	0.90
4.500	0.75	0.75	0.78	0.87	0.92	0.96	0.91	0.79	0.78	0.76

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

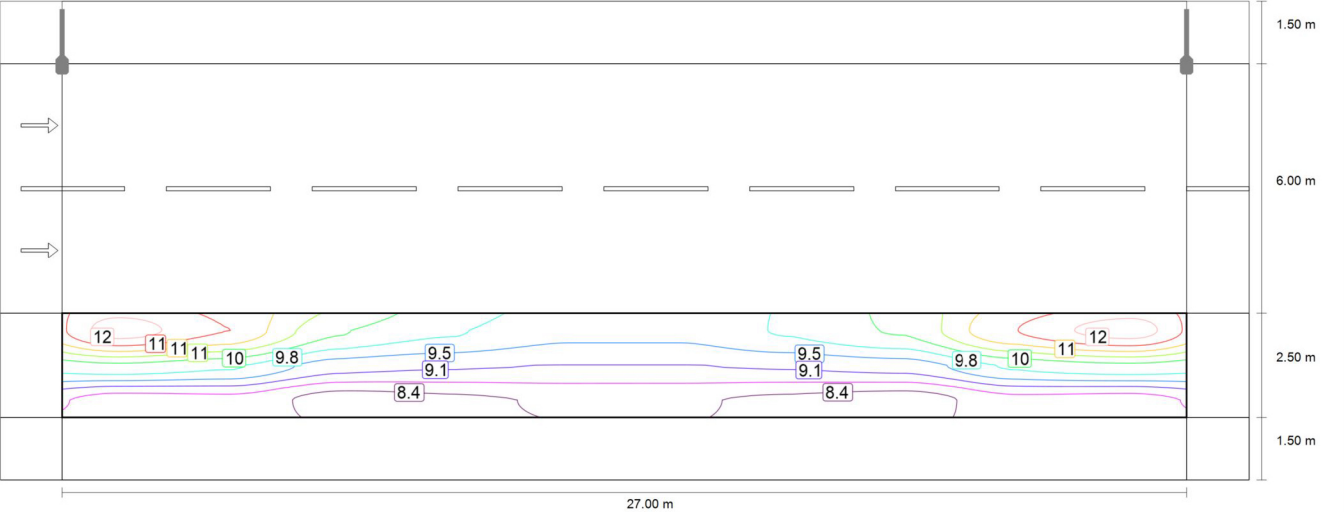
	$L_m$	$L_{\min}$	$L_{\max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.13 $\text{cd/m}^2$	0.75 $\text{cd/m}^2$	1.56 $\text{cd/m}^2$	0.662	0.482

Strada

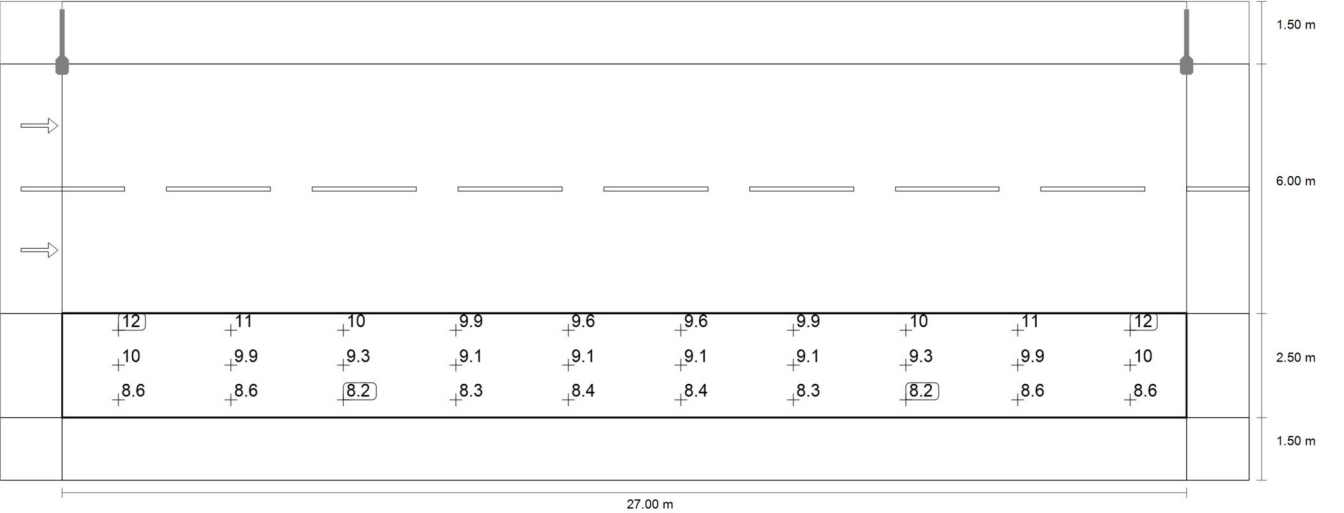
Pista ciclabile 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P4)	E <sub>m</sub>	9.50 lx	[5.00 - 7.50] lx	
	E <sub>min</sub>	8.19 lx	≥ 1.00 lx	✓



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



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

m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
3.583	11.87	11.31	10.25	9.89	9.57	9.57	9.89	10.25	11.31	11.87
2.750	10.11	9.90	9.26	9.14	9.10	9.10	9.14	9.26	9.90	10.11
1.917	8.59	8.62	8.19	8.31	8.40	8.40	8.31	8.19	8.62	8.59

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

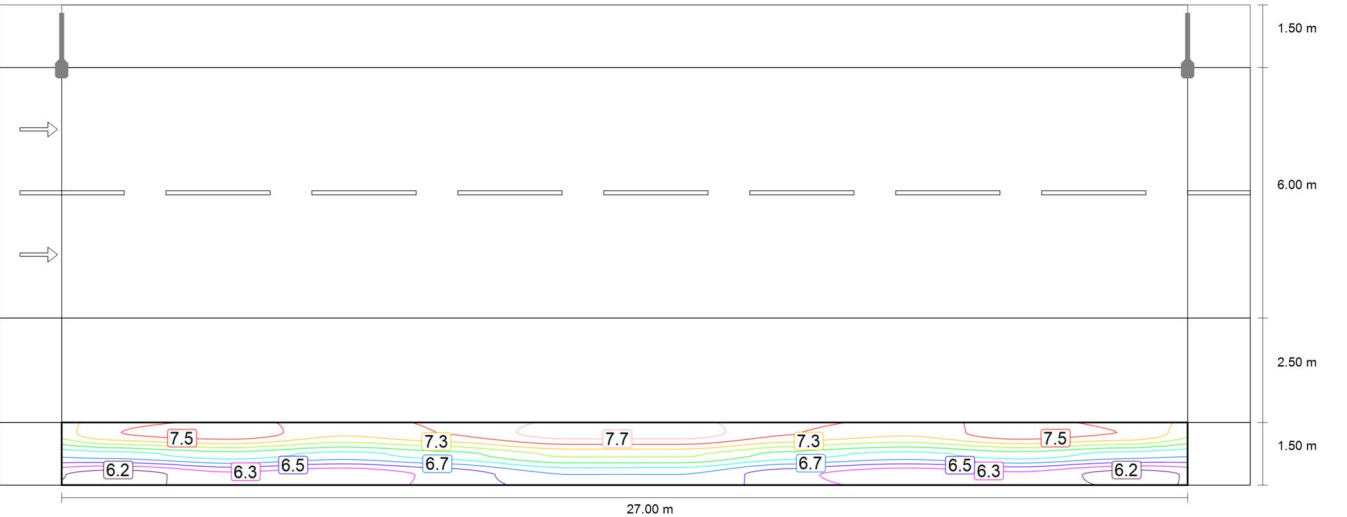
	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	9.50 lx	8.19 lx	11.9 lx	0.862	0.690

Strada

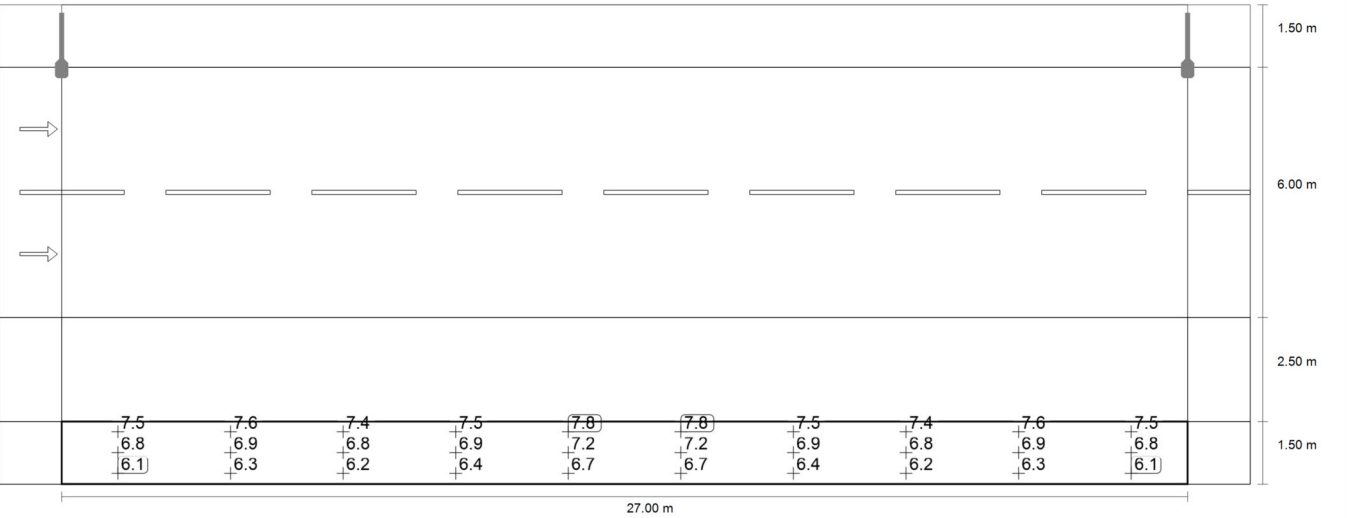
**Marciapiede 2 (P4)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P4)	E <sub>m</sub>	6.93 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E <sub>min</sub>	6.07 lx	≥ 1.00 lx	✓



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



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

m	1.350	4.050	6.750	9.450	12.150	14.850	17.550	20.250	22.950	25.650
1.250	7.51	7.64	7.37	7.53	7.77	7.77	7.53	7.37	7.64	7.51
0.750	6.76	6.93	6.78	6.94	7.21	7.21	6.94	6.78	6.93	6.76
0.250	6.07	6.28	6.19	6.38	6.66	6.66	6.38	6.19	6.28	6.07

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	6.93 lx	6.07 lx	7.77 lx	0.875	0.781