

Regione Veneto  
Città Metropolitana di Venezia  
Comune di Portogruaro



MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE  
COMUNALI, DEI MARCIAPIEDI E DELL'ARREDO URBANO

CUP C37H22000790001



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

R V I v1  
RELAZIONE DI VERIFICA  
ILLUMINOTECNICA  
GIUGNO 2022

## Sommario

1. <b>Oggetto dell'elaborato</b> .....	3
2. <b>Premessa</b> .....	3
3. <b>Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento</b> .....	4
3.1. <b>Individuazione categoria ME</b> .....	4
4. <b>Categoria illuminotecnica di progetto</b> .....	4
5. <b>Definizione della categoria di esercizio</b> .....	5
6. <b>Riferimenti normativi e legislativi</b> .....	5

## 1. Oggetto dell'elaborato.

Con la presente relazione viene eseguita la verifica illuminotecnica per le opere di manutenzione straordinaria per la pubblica via Sant'Elisabetta sita a Summaga nel Comune di Portogruaro (VE) nell'ambito dell'intervento di miglioramento della sicurezza stradale.

## 2. Premessa.

Per avere cognizione dei requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale richieste è necessario inquadrare l'opera stradale nell'ambito normativo di riferimento. Il primo passo consiste nell'individuare le categorie illuminotecniche su cui basare la verifica; queste sono riportate nella UNI 11248 e possono appartenere a 3 macro famiglie:

- ME: Queste categorie fanno riferimento a strade a traffico motorizzato dove è applicabile il calcolo della luminanza: strade che riguardano i conducenti di veicoli motorizzati a velocità di marcia medio/alta per condizioni atmosferiche prevalentemente asciutte. L'analisi si basa sulla valutazione dei seguenti parametri e requisiti fondamentali:
  - Lm =luminanza media mantenuta del manto stradale della carreggiata in condizioni asciutto;
  - U0 = uniformità generale minima, rapporto Lmin/Lmed;
  - UI = uniformità longitudinale minima, rapporto Lmin/Lmax lungo l'asse di ciascuna corsia;
  - TI = valore della perdita di visibilità causate dall'abbagliamento debilitante degli apparecchi;
  - SR = Rapporto di contiguità. Indica l'illuminamento medio sulle fasce appena fuori dei bordi dellacarreggiata, in rapporto all'illuminamento medio sulle fasce appena dentro ai bordi.

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry road surface condition			Disability glare $Tl$ in % <sup>a</sup> [maximum]	Lighting of surroundings $SR^{2b}$ [minimum]
	$\bar{L}$ in cd/m <sup>2</sup> [minimum maintained]	$U_0$ [minimum]	$U_l$ [minimum]		
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	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	no requirement

<sup>a</sup> An increase of 5 percentage points in  $Tl$  can be permitted where low luminance light sources are used. (see note 6)  
<sup>b</sup> This criterion can be applied only where there are no traffic areas with their own requirements adjacent to the carriageway.

- CE: Queste categorie si applicano ad aree a traffico motorizzato in cui non è possibile ricorrere al calcolo della luminanza come ad esempio: zone di conflitto, incroci, strade commerciali, rotonde.

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$E$ in lx [minimo mantenuto]	$U_e$ [minima]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

- S: Le categorie illuminotecniche S sono riferite agli ambienti a carattere ciclopedonale o di secondaria importanza, definisce il valore minimo di sicurezza da rispettare in aree principalmente pedonali, ad esempio quali: marciapiedi, piste ciclabili, parcheggi, giardini, corsie di emergenza e altre separate o lungo la carreggiata. Tale categoria si basa sull'analisi dell'illuminamento medio mantenuto.

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ in lx <sup>9</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.	

### 3. Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento.

La strada di via Santa Elisabetta, per le sue caratteristiche possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie ME.

#### 3.1. Individuazione categoria ME.

In funzione dell'ubicazione, del tipo di traffico, dell'omogeneità e in sintonia con quanto riportato nel codice della strada, il tratto stradale in questione viene classificato come "strada locali urbane": strada ad unica carreggiata con almeno due corsie e banchine pavimentate in entrambi i lati. La funzione è strada interna al centro abitato e di collegamento alle altre vie della frazione.

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	1100	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
A1		Autostrade urbane	130	
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2a)	70-90	ME3a
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME3a
E	800	Strade urbane interquartiere	50	ME3c
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b
F	800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b

Dal prospetto 1 della norma UNI 11248, considerando la classificazione sopra indicata e in ragione dei limiti di velocità di 50 km/h, si ricava la categoria illuminotecnica di riferimento corrispondente a corrispondente ME4b.

### 4. Categoria illuminotecnica di progetto.

La categoria illuminotecnica di riferimento individuata al punto 3.1 è conseguenza della classificazione della strada secondo la legislazione in vigore, a questa prima classificazione si applica quella che è definita "l'analisi dei rischi", ovvero una valutazione di tutte quelle caratteristiche specifiche dell'ambiente che portano ad individuare la categoria illuminotecnica di progetto; questa analisi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

Molti elementi di valutazione e il loro peso in termini di rischi sono presentati nella norma attraverso diverse tabelle e processi decisionali, in particolare per le strade in oggetto si può prevedere che:

- la complessità di navigazione dell'utente della strada è normale;
- il flusso di traffico di ciclisti e/o pedoni previsti per la strada è normale;

- non sono presenti oggetti illuminati e altri elementi ottici che potrebbero costituire un fattore di disturbo del campo visivo (as es. impianti segnaletici, cartelloni pubblicitari, edifici o centri sportivi illuminati) pertanto la complessità del campo visivo è normale.
- sono a traffico limitato, sia per le dimensioni che per velocità consentite sempre inferiore ai 50 km/h;
- il rischio di criminalità delle aree di traffico considerate è paragonato a quello dell'area circostante è normale pertanto l'identificazione dei visi delle persone non risulta necessario;

Tra i parametri di influenza che incidono maggiormente sull'illuminazione stradale, soprattutto per ridurne la classificazione, possiamo annoverare i seguenti:

prospetto 2 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto <sup>1) 2)</sup>	1
Segnaletica cospicua <sup>3)</sup> nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse.  
2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità.  
3) Riferimenti in CIE 137<sup>9)</sup>.

Poiché stiamo analizzando una zona che senza nessun parametro di influenza, non viene applicato alcun coefficiente riduttivo, pertanto la categoria di progetto adottata è la ME4.

## 5. Definizione della categoria di esercizio.

Questa categoria che presenta requisiti prestazionali pari o inferiori a quelle di progetto, è ottenuta valutando parametri di influenza variabili di cui nel prospetto 3 (ad esempio, il flusso del traffico); quindi la categoria di esercizio descrive la condizione di illuminazione prodotta da una dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa.

prospetto 3 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Poiché durante l'orario notturno, indicativamente tra le ore 24:00 e le ore 6:00, il flusso orario del traffico risulta ridotto del 50%, è possibile gestire l'impianto attraverso sistemi che riducano il flusso luminoso in modo da rispettare la categoria illuminotecnica ME4 "-1" = ME5;

Prestazioni richieste per il periodo serale (ME4): luminanza minima  $L = 0.75 \text{ cd/m}^2$ , uniformità generale minima  $U0 = 0,4$ .

Prestazioni richieste per il periodo notturno (ME5): luminanza minima  $L = 0.75 \text{ cd/m}^2$ , uniformità generale minima  $U0 = 0,35$ .

## 6. Riferimenti normativi e legislativi.

- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI 11248 "Illuminazione stradale – Scelta delle categorie illuminotecniche".
- UNI 13201-2 "Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali".
- UNI 13201-3 "Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni".
- UNI 13201-4 "Illuminazione stradale – Metodi di misura delle prestazioni fotometriche".
- CEI EN 60598 "Apparecchi di illuminazione".
- L.R. Veneto 17/2009 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

Il progettista  
Per. Ind. Daniele Zadro



## illuminazione stradale Via Santa Elisabetta

Straordinaria manutenzione

## Premesse

## Contenuto

Copertina .....	1
Premesse .....	2
Contenuto .....	3
Descrizione .....	4
Lista lampade .....	5

## Scheda prodotto

Non ancora Membro DIALux - ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M (1x L-IT1-0F2H1- 4000-525-4M-70-25) .....	6
--	---

## Via Santa Elisabetta · Alternativa 1

Descrizione .....	7
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	8
Banchina 2 (P2) .....	12
Carreggiata 1 (M4) .....	14
Marciapiede 2 (P3) .....	21
Glossario .....	23





## Descrizione

Intervento di manutenzione straordinaria, mediante rimozione dell'illuminazione esistente e realizzazione ex novo della nuova illuminazione con installazione di nuovi pali di altezza fuori terra pari a 8 ml e armatura stradale a LED, dotata di regolatore di flusso automatico, per diminuire la luminosità dopo la mezza notte.

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

35750 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

285.0 W

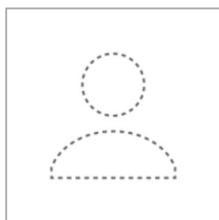
Efficienza

125.4 lm/W

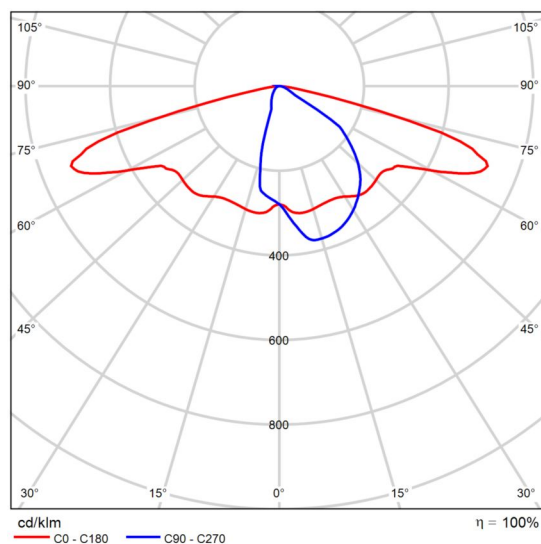
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
5	Non ancora Membro DIALux	ITALO 1 0F2H1 STU- S 4.5-4M	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M	57.0 W	7150 lm	125.4 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M



Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M
P	57.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	7150 lm
$\Phi_{Lampada}$	7150 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	125.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

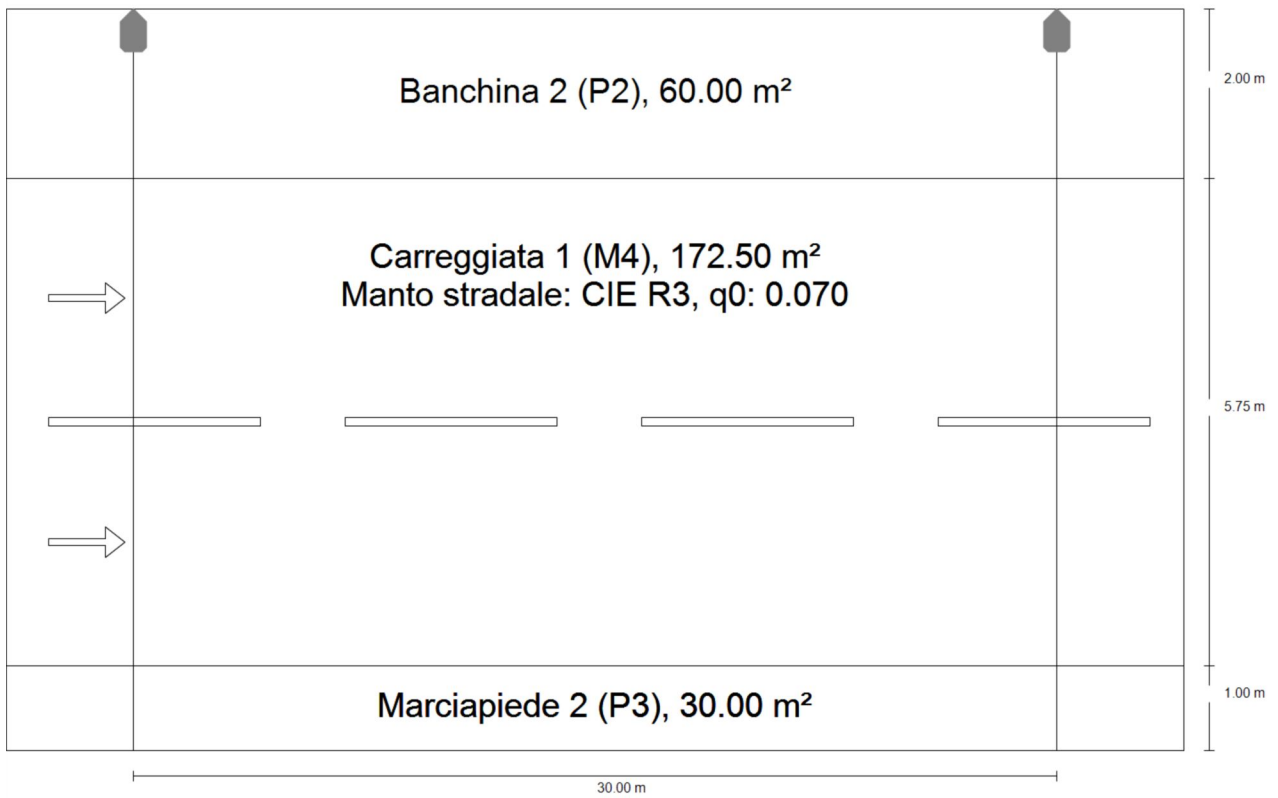


Via Santa Elisabetta

## **Descrizione**

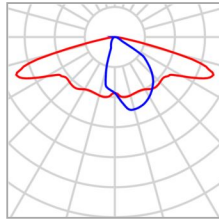
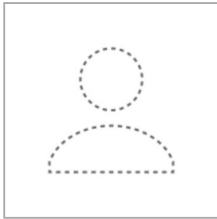
Via Santa Elisabetta

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



Via Santa Elisabetta

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



Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M
Nome articolo	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M
Dotazione	1x L-IT1-0F2H1-4000-525-4M-70-25

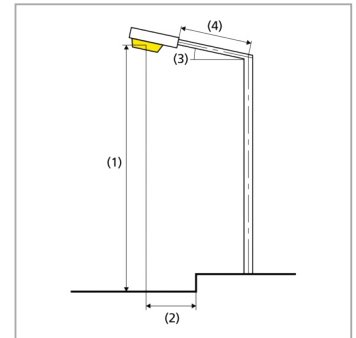
P	57.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	7150 lm
$\Phi_{Lampada}$	7150 lm
$\eta$	100.00 %

Via Santa Elisabetta

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

ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M (su un lato sopra)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-1.750 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 57.0 W
Consumo	1881.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 716 cd/klm ≥ 80°: 139 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.2



Via Santa Elisabetta

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

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Banchina 2 (P2)	E <sub>m</sub>	14.27 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E <sub>min</sub>	6.89 lx	≥ 2.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L <sub>m</sub>	0.78 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	U <sub>o</sub>	0.48	≥ 0.40	✓
	U <sub>l</sub>	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
	R <sub>EI</sub> <sup>(1)</sup>	0.59	-	-
Marciapiede 2 (P3)	E <sub>m</sub>	7.95 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E <sub>min</sub>	7.03 lx	≥ 1.50 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

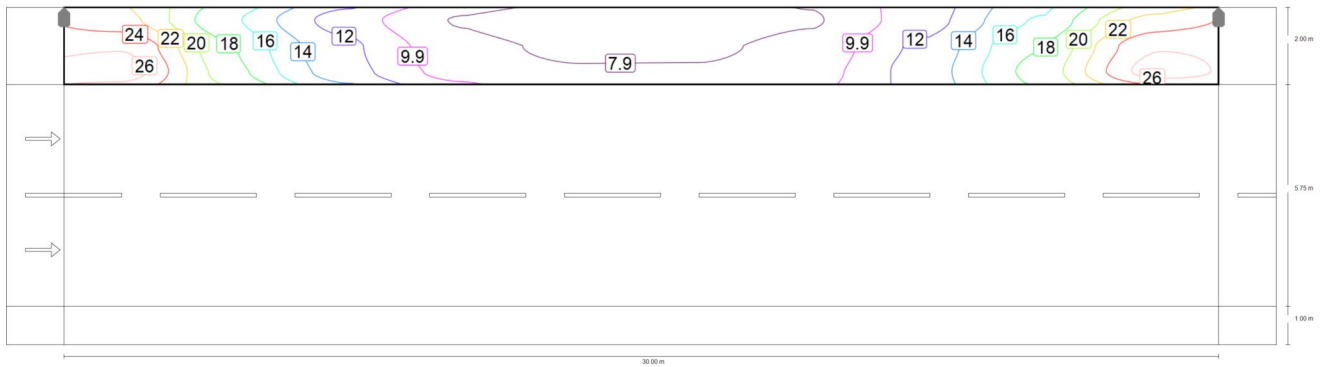
	Unità	Calcolato	Consumo
Via Santa Elisabetta	D <sub>p</sub>	0.018 W/lx*m <sup>2</sup>	-
ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-4M (su un lato sopra)	D <sub>e</sub>	0.9 kWh/m <sup>2</sup> anno,	228.0 kWh/anno



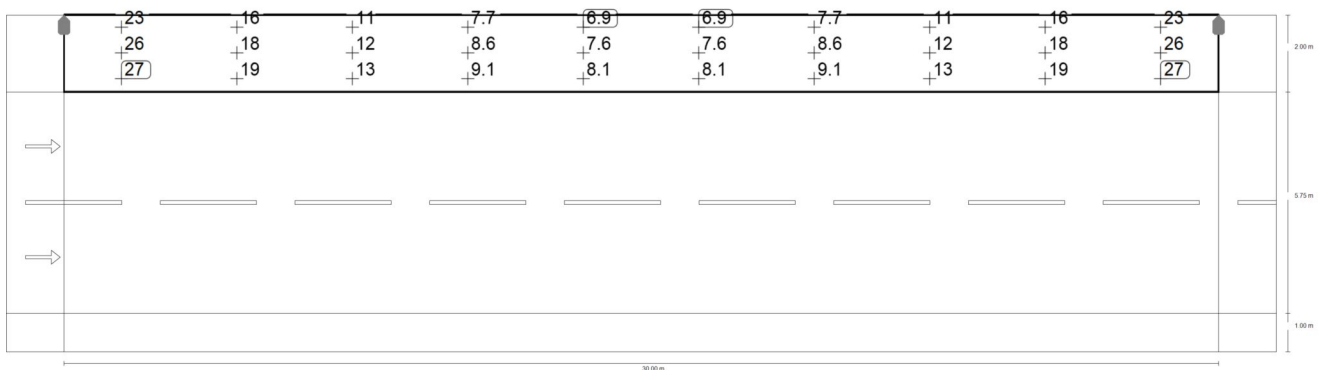
Via Santa Elisabetta  
**Banchina 2 (P2)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Banchina 2 (P2)	$E_m$	14.27 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.89 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
8.417	23.07	16.32	11.08	7.74	6.89	6.89	7.74	11.08	16.32	23.07
7.750	26.11	18.07	12.45	8.58	7.57	7.57	8.58	12.45	18.07	26.11
7.083	27.28	18.85	12.88	9.11	8.14	8.14	9.11	12.88	18.85	27.28

Via Santa Elisabetta

**Banchina 2 (P2)**

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.3 lx	6.89 lx	27.3 lx	0.48	0.25

Via Santa Elisabetta

**Carreggiata 1 (M4)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	$L_m$	0.78 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.48	≥ 0.40	✓
	$U_l$	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓
	$R_{E1}^{(1)}$	0.59	-	-

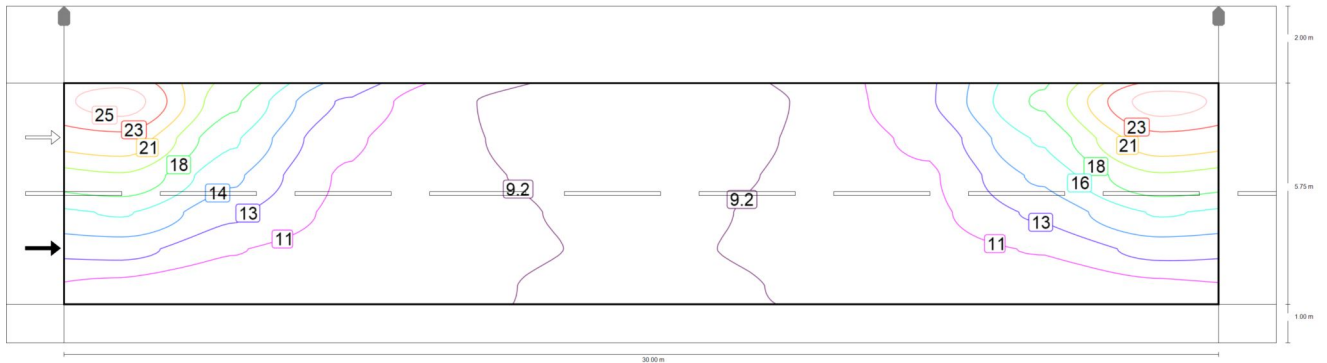
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 2.438 m, 1.500 m	$L_m$	0.88 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.48	≥ 0.40	✓
	$U_l$	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.313 m, 1.500 m	$L_m$	0.78 cd/m <sup>2</sup>	≥ 0.75 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.52	≥ 0.40	✓
	$U_l$	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	15 %	≤ 15 %	✓

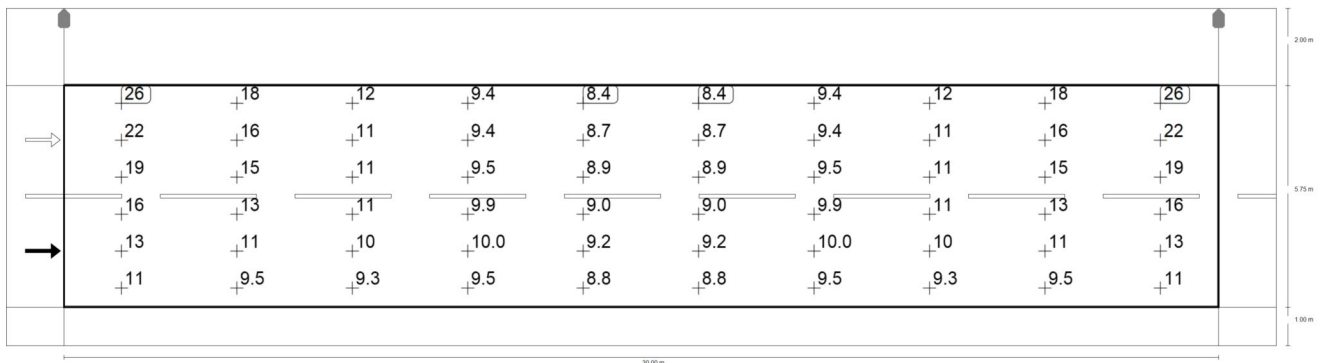
(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Via Santa Elisabetta

### Carreggiata 1 (M4)



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



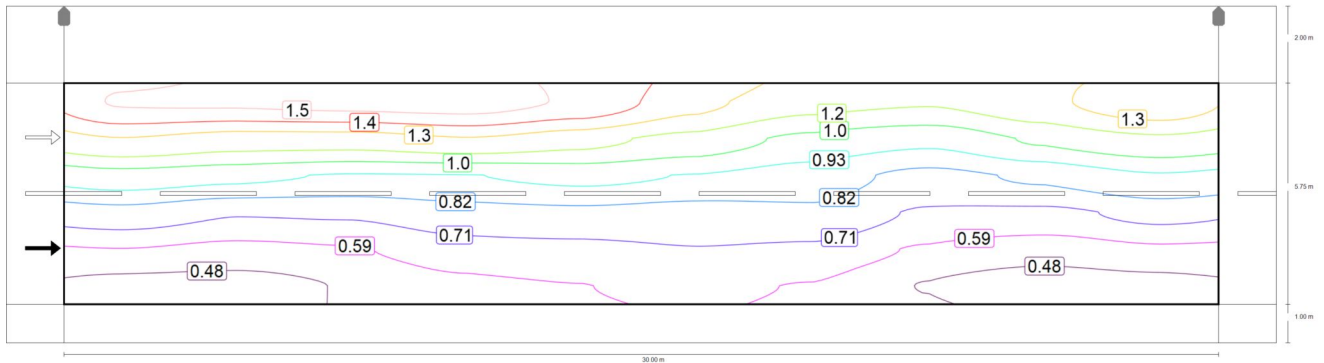
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.271	25.64	18.12	12.47	9.36	8.38	8.38	9.36	12.47	18.12	25.64
5.313	22.44	16.33	11.35	9.41	8.67	8.67	9.41	11.35	16.33	22.44
4.354	19.40	14.72	10.74	9.55	8.88	8.88	9.55	10.74	14.72	19.40
3.396	16.26	12.98	10.60	9.95	9.05	9.05	9.95	10.60	12.98	16.26
2.438	13.27	11.10	10.18	9.99	9.19	9.19	9.99	10.18	11.10	13.27
1.479	10.56	9.47	9.29	9.51	8.85	8.85	9.51	9.29	9.47	10.56

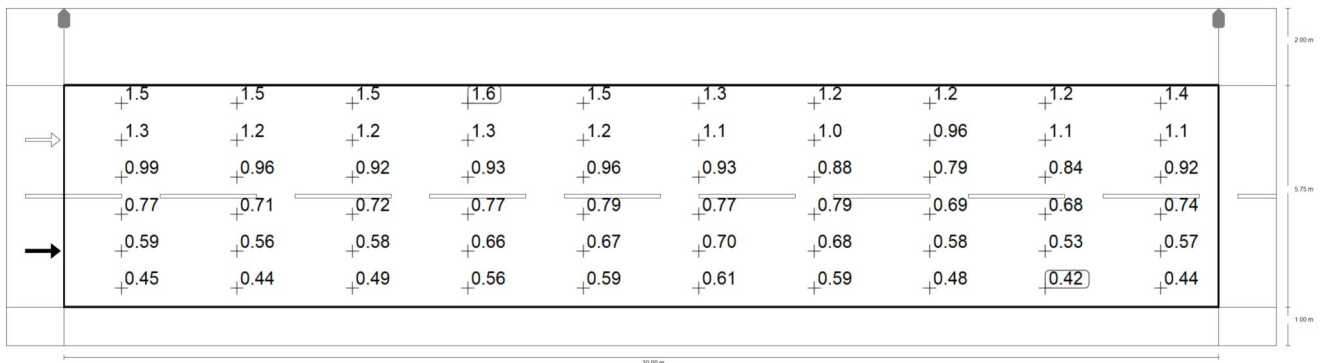
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.2 lx	8.38 lx	25.6 lx	0.69	0.33

Via Santa Elisabetta  
**Carreggiata 1 (M4)**



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



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

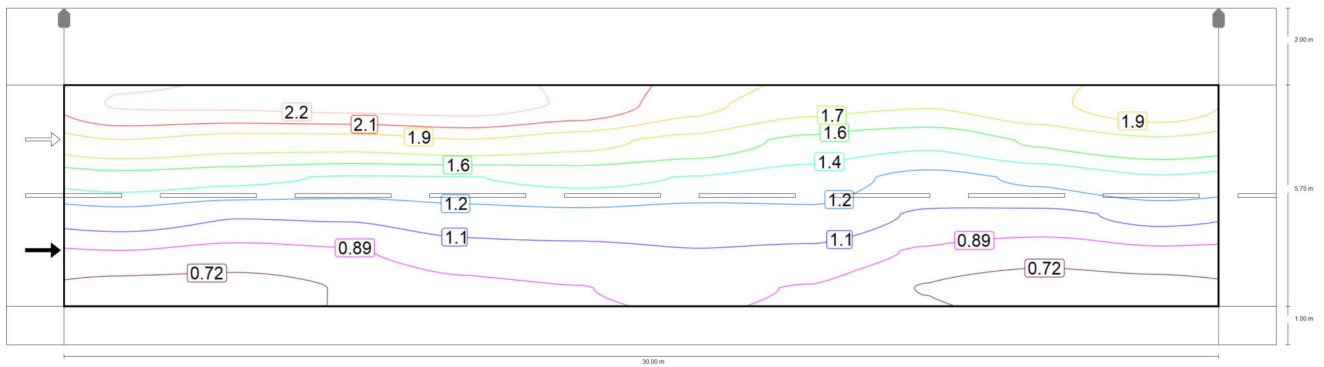
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.271	1.50	1.51	1.53	1.55	1.48	1.31	1.20	1.17	1.24	1.36
5.313	1.26	1.21	1.21	1.26	1.20	1.12	1.02	0.96	1.06	1.13
4.354	0.99	0.96	0.92	0.93	0.96	0.93	0.88	0.79	0.84	0.92
3.396	0.77	0.71	0.72	0.77	0.79	0.77	0.79	0.69	0.68	0.74
2.438	0.59	0.56	0.58	0.66	0.67	0.70	0.68	0.58	0.53	0.57
1.479	0.45	0.44	0.49	0.56	0.59	0.61	0.59	0.48	0.42	0.44

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

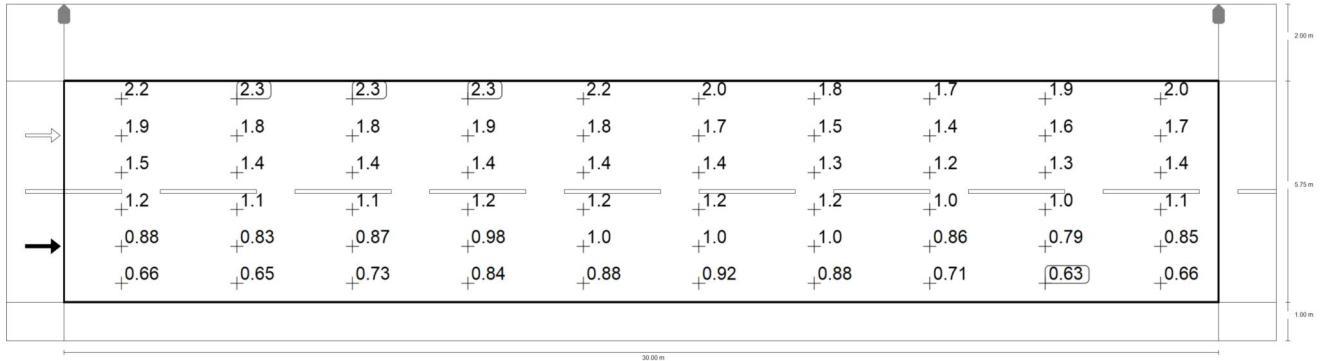
	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.88 cd/m <sup>2</sup>	0.42 cd/m <sup>2</sup>	1.55 cd/m <sup>2</sup>	0.48	0.27

Via Santa Elisabetta

**Carreggiata 1 (M4)**



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



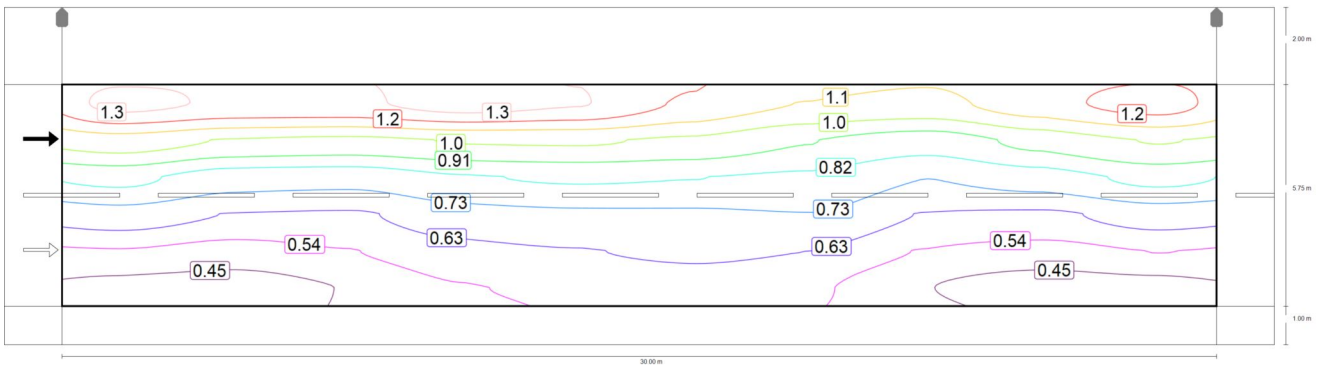
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m<sup>2</sup>] (Raster dei valori)

## Via Santa Elisabetta Carreggiata 1 (M4)

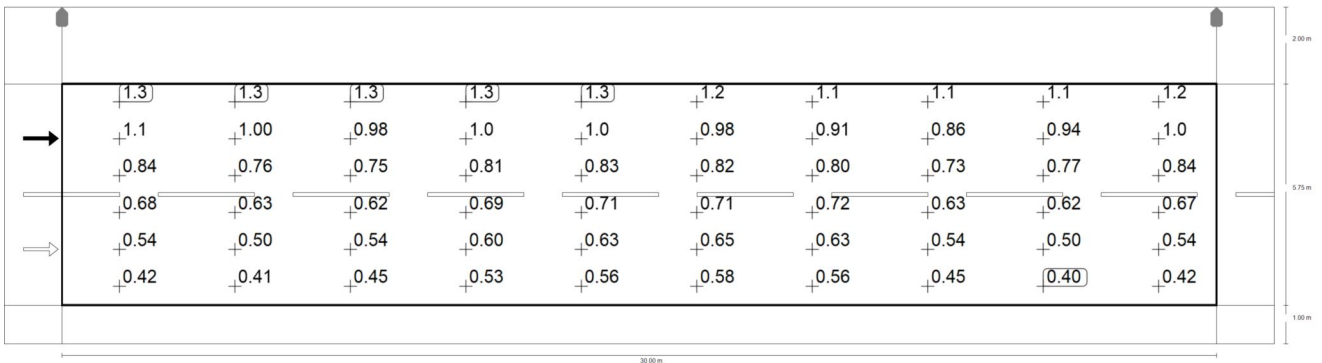
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.271	2.25	2.26	2.29	2.31	2.21	1.95	1.79	1.74	1.85	2.03
5.313	1.89	1.81	1.80	1.88	1.79	1.67	1.52	1.43	1.58	1.69
4.354	1.48	1.43	1.38	1.39	1.43	1.38	1.31	1.17	1.25	1.37
3.396	1.15	1.06	1.07	1.15	1.18	1.15	1.18	1.03	1.01	1.11
2.438	0.88	0.83	0.87	0.98	1.00	1.05	1.02	0.86	0.79	0.85
1.479	0.66	0.65	0.73	0.84	0.88	0.92	0.88	0.71	0.63	0.66

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

	L <sub>m</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.32 cd/m <sup>2</sup>	0.63 cd/m <sup>2</sup>	2.31 cd/m <sup>2</sup>	0.48	0.27



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	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
---	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

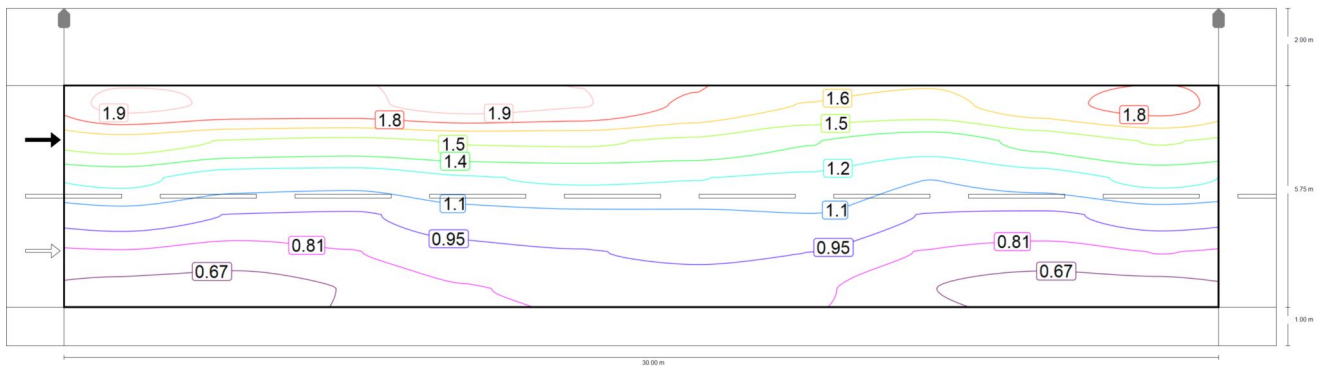
Via Santa Elisabetta

**Carreggiata 1 (M4)**

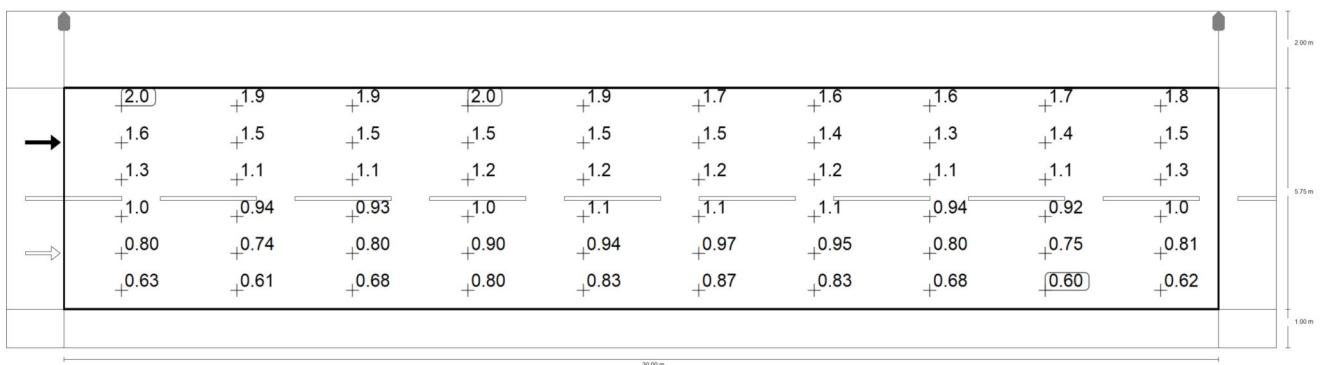
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.271	1.31	1.26	1.26	1.32	1.29	1.17	1.09	1.07	1.15	1.23
5.313	1.05	1.00	0.98	1.01	1.01	0.98	0.91	0.86	0.94	1.01
4.354	0.84	0.76	0.75	0.81	0.83	0.82	0.80	0.73	0.77	0.84
3.396	0.68	0.63	0.62	0.69	0.71	0.71	0.72	0.63	0.62	0.67
2.438	0.54	0.50	0.54	0.60	0.63	0.65	0.63	0.54	0.50	0.54
1.479	0.42	0.41	0.45	0.53	0.56	0.58	0.56	0.45	0.40	0.42

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	0.78 cd/m <sup>2</sup>	0.40 cd/m <sup>2</sup>	1.32 cd/m <sup>2</sup>	0.52	0.30



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





Via Santa Elisabetta

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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.271	1.96	1.88	1.89	1.98	1.92	1.75	1.63	1.60	1.72	1.84
5.313	1.57	1.49	1.46	1.50	1.51	1.47	1.36	1.28	1.40	1.50
4.354	1.26	1.14	1.13	1.21	1.24	1.22	1.19	1.08	1.15	1.26
3.396	1.02	0.94	0.93	1.03	1.06	1.06	1.08	0.94	0.92	1.01
2.438	0.80	0.74	0.80	0.90	0.94	0.97	0.95	0.80	0.75	0.81
1.479	0.63	0.61	0.68	0.80	0.83	0.87	0.83	0.68	0.60	0.62

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

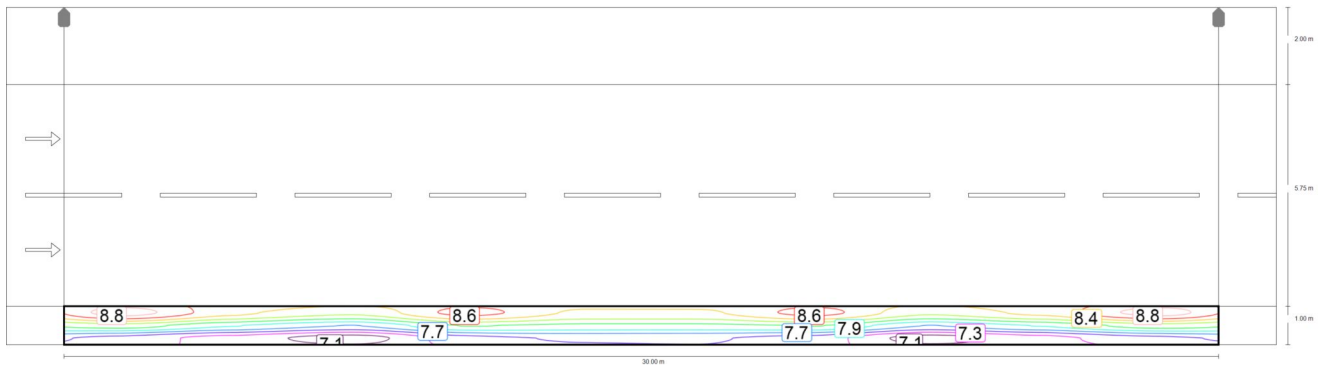
	$L_m$	$L_{min}$	$L_{max}$	$g_1$	$g_2$
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.17 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.60 $\text{cd}/\text{m}^2$	1.98 $\text{cd}/\text{m}^2$	0.52	0.30

Via Santa Elisabetta

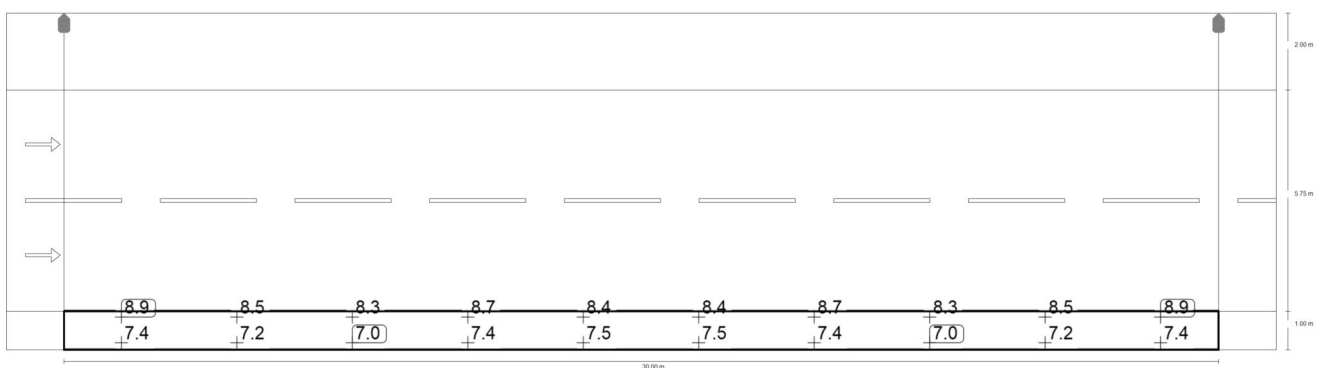
### Marciapiede 2 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P3)	$E_m$	7.95 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	$E_{min}$	7.03 lx	$\geq 1.50$ lx	✓



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
0.833	8.90	8.49	8.28	8.69	8.40	8.40	8.69	8.28	8.49	8.90
0.500	8.15	7.89	7.68	8.07	8.01	8.01	8.07	7.68	7.89	8.15
0.167	7.43	7.23	7.03	7.41	7.52	7.52	7.41	7.03	7.23	7.43

Via Santa Elisabetta

**Marciapiede 2 (P3)**

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	7.95 lx	7.03 lx	8.90 lx	0.88	0.79

## 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

Efficienza	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).
------------	--

Eta ( $\eta$ )	(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

Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	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: %

Flusso luminoso	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

$g_1$	Spesso anche $U_o$ (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.
$g_2$	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.

## Glossario

### I

<b>Illuminamento</b>	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie (<math>\text{lm}/\text{m}^2 = \text{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>	<p>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.</p>
<b>Illuminamento, orizzontale</b>	<p>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 <math>E_h</math>.</p>
<b>Illuminamento, perpendicolare</b>	<p>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.</p>
<b>Illuminamento, verticale</b>	<p>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 <math>E_v</math>.</p>
<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>
<b>L</b>	
<b>LENI</b>	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator)          Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: <math>\text{kWh}/\text{m}^2</math> anno</p>

## Glossario

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: $\text{cd/m}^2$ 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 $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$ .
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).

## Glossario

### 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.
-----------	---

---

### 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.

---