

COMUNE DI MINERBIO

DESCRIZIONE DEI LAVORI

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE
DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA ALL'INTERNO DEL PIANO
PARTICOLAREGGIATO 2A e 2B

LOTTO A
MINERBIO

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO

L'AVENTE TITOLO: EDILPIANORO SRL
VIA DEL LAVORO, 2
40065 PIANORO

IL PROGETTISTA: ARCH. FAUSTO PUPPINI

PROGETTISTA RETI TECNOLOGICHE:
DOTT. ING. CARLO BAIETTI



OGGETTO DELLA TAVOLA:

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA IMPIANTO DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA E CALCOLI ILLUMINOTECNICI

ELABORATO N° 03

DATA: GENNAIO 2021

Oggetto del progetto

Il progetto preliminare si riferisce alla realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica per il piano particolareggiato 2A e 2B. Lotto A Minerbio. L'intervento comprenderà l'illuminazione del breve tratto stradale in estensione di Via Fosse, il nuovo tratto di impianto verrà derivato in parallelo all'impianto di illuminazione del tratto esistente. Per maggiori dettagli relativi alla morfologia ed alle caratteristiche si rimanda alla relazione descrittiva generale dell'intervento.

Norme di riferimento

Le principali norme di riferimento relative alla progettazione ed alla realizzazione dell'impianto di cui trattasi sono:

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari; (con particolare riferimento alla sezione 714: "Impianti di illuminazione situati all'esterno")

UNI 10439 Illuminotecnica. Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;

UNI 10819 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;

UNI 11248 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche;

UNI 13201-2 Illuminazione stradale. Parte 2 . Requisiti prestazionali.

Dal punto di vista della riduzione dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico, gli impianti saranno realizzati secondo le indicazioni riportate nelle seguenti disposizioni regionali:

Legge Regionale n° 19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico";

Direttiva Applicativa DGR n° 1732 del 12/11/2015 "Terza Direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della Legge regionale n° 19 del 29/03/2003 recante Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico";

Classificazione degli impianti

Le strade vengono così classificate:

<i>Tratto</i>	<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Limite di velocità</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>
Strada di nuova costruzione	F	Strada locale urbana	50 Km/h	M4

La categoria illuminotecnica di progetto per ciascuna delle zone di cui sopra viene così definita:

Tratto stradale di prolungamento Via Fosse:

Categoria di ingresso: **M4**

Variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

<i>Parametro di influenza</i>	<i>Riduzione massima della categoria illuminotecnica</i>	<i>Riduzione adottata della categoria illuminotecnica</i>
Complessità del campo visivo normale	1	0
Assenza o bassa definizione delle zone di conflitto	1	0
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1	0
Segnaletica stradale attiva	1	0
Assenza di pericolo di aggressione	1	0
TOTALE		-0

Variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale lungo periodo

<i>Parametro di influenza</i>	<i>Riduzione massima della categoria illuminotecnica</i>	<i>Riduzione adottata della categoria illuminotecnica</i>
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1	0
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2	0
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1	0
TOTALE		-0

Categoria di progetto: **M4**

Si precisa che in funzione del prospetto 6 di cui all'art. 9.2 della norma UNI 11248, il livello di prestazione sugli stalli di sosta e sui marciapiedi contigui alla carreggiata saranno congrui con la massima differenza di categorie ammessa (2).

In particolare sarà previsto il rispetto dei parametri illuminotecnici delle seguenti categorie:

- Parcheggio lungo strada: P3;
- Marciapiedi: P3;
- Piste ciclabili: P3.

Rispetto dei parametri di cui alla delibera 12/11/2015 n° 1732

Gli impianti così come proposti saranno conformi a tutte le prescrizioni di cui alla sopra citata normativa regionale in merito di inquinamento luminoso e risparmio energetico. In particolare, in virtù di quanto previsto dall'art. 4 di cui alla delibera 1732, l'impianto di illuminazione pubblica di cui trattasi, risponderà ai seguenti requisiti:

- Sarà realizzato con sorgenti luminose a LED con temperatura colore non superiore a 4000°K;
- Sarà dotato di apparecchi di illuminazione che:
 - o Presentano nella loro posizione di installazione, per almeno $\gamma \geq 90^\circ$, un'intensità luminosa compresa fra 0,00 e 0,49 cd/klm (in particolare l'emissione è pari a 0,00);
 - o Hanno un indice IPEA almeno uguale o superiore alla classe A (richiesto superiore alla classe C);
 - o Appartengono al gruppo di rischio RG0 in base alla norma CEI EN 62471;
- Presenterà una classe energetica dell'impianto (IPEI) uguale o superiore alla classe B per ciascuna tipologia di illuminazione proposta;
- Sarà dotato di dispositivi di regolazione della potenza della lampada su ciascun centro luminoso, in grado di ridurre il valore nominale dell'apparecchio di oltre il 30% della potenza nominale;
- Sarà dotato di orologio astronomico che prevede un orario di accensione e spegnimento conforme a quanto previsto dalla delibera del 25/09/2008 ARG/elt 135/08 dell'AEEG, con ritardo massimo sullo spegnimento pari a 20 minuti;
- Risponderà ai parametri illuminotecnici di cui all'allegato F, con valori di tolleranza non superiore al 20% in eccesso;
- Garantirà un rapporto fra l'interdistanza e l'altezza di installazione delle sorgenti luminose non inferiore a 3,7;
- Sarà corredato di relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO nell'arco temporale di 20 anni.

Per quanto riguarda il primo punto della lista, poichè la strada in oggetto ricade all'interno dell'area di protezione determinata dalla Direttiva 1732/2015 art.3 commi 2 e 3, quale area circoscritta all'interno di un raggio di 25km dagli osservatori astronomici (osservatorio astronomico di Loiano) la temperatura di colore sarà ulteriormente limitata a 3000K.

Descrizione dell'impianto di illuminazione pubblica

L'impianto elettrico di illuminazione pubblica del nuovo tratto di strada in estensione a Via Fosse sarà derivato in parallelo dall'impianto di illuminazione del tratto esistente ricollegandosi agli ultimi centri luminosi presenti, come indicato nella planimetria di progetto. Il quadro di gestione dell'impianto di illuminazione non subirà quindi modifiche, lasciando invariato il sistema di gestione dell'accensione degli impianti di illuminazione.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato completamente in classe II, e le armature previste saranno del tipo FAEL LUCE tipo PROXIMO CITY a Led, aventi grado di protezione IP 66, ed ottica CUT-OFF. In particolare, in funzione della destinazione di utilizzo, saranno previsti i seguenti centri luminosi:

- Tratto stradale di prolungamento via Fosse: Armature FAEL LUCE Proximo City con lampada LED con 9 led da 58,0 W con ottica Safeway AB1, montati ad un'altezza di 8 m, su pali conici h totale 8,00 mt f.t. senza sbraccio. I pali saranno montati con disposizione bilaterale alternata sul lato esterno di marciapiede e pista ciclabile. Sulla pista ciclabile i pali saranno montati a ad una distanza di circa 0,2 m dal confine del lotto, mentre per il marciapiede si dovrà prevedere una posizione che

lasci contemporaneamente uno spazio libero minimo di 0,9 m lato strada e 0,5 m sul lato opposto vista la presenza di un piazzale privato di parcheggio. Gli apparecchi così disposti permetteranno di raggiungere le prestazioni illuminotecniche precedentemente descritte sia per la carreggiata che per il marciapiede, la pista ciclabile e gli stalli di sosta.

Gli interassi dei sostegni saranno tutti calcolati per garantire il rispetto del rapporto 3,7 rispetto all'altezza degli stessi.

I sostegni saranno del tipo conico, realizzati con materiali conformi UNI EN 10025 e progettati in conformità alle norme UNI EN 40. Lo spessore minimo per i sostegni di 8 mt fuori terra o superiori, sarà di 4 mm.

I cavi, i cavidotti e tutti i sistemi di giunzione e derivazione saranno realizzati nel rispetto del documento di linea guida del comune. In particolare gli impianti saranno tutti in classe II. I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare FG16OR16. La sezione dei cavi sarà tale da garantire il rispetto del limite di caduta di tensione del 4% a fondo linea.

La gestione del declassamento del flusso luminoso nelle ore notturne sarà realizzato mediante reattori elettronici bipotenza funzionanti in isola in modo automatico. Il segnale di funzionamento generale dell'impianto sarà realizzato mediante un interruttore orario astronomico.

Minerbio, marzo 2021

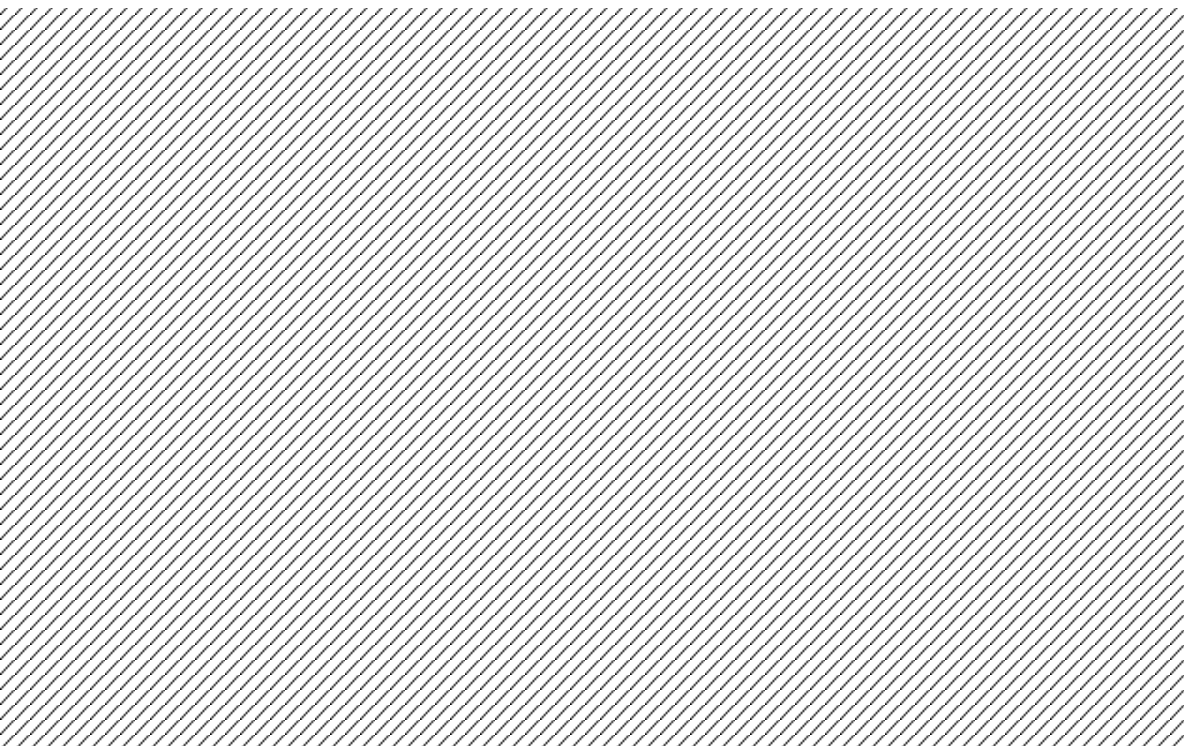


IL PROGETTISTA

(Dott. Ing. Carlo Baietti)



Allegati: calcoli illuminotecnici



Calcoli illuminotecnici

Calcoli illuminotecnici per opere di urbanizzazione primaria all'interno del piano particolareggiato 2A e 2B. Lotto A Minerbio.

Copertina	1
Contenuto	2

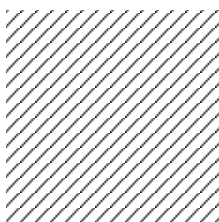
Scheda prodotto

FAEL SpA - PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2 (1x PROXICITY009)	3
--	---

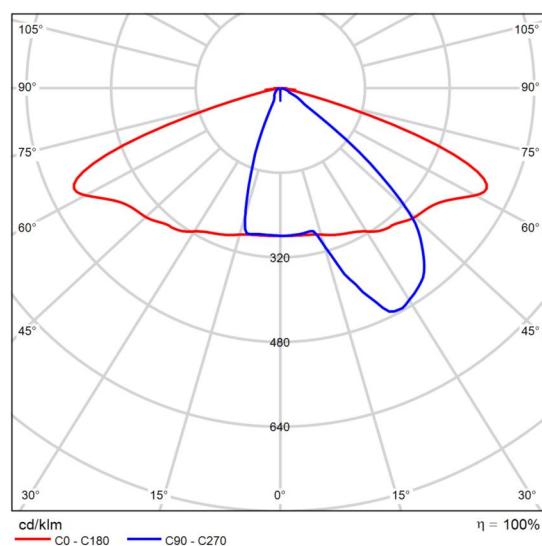
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	4
Marciapiede 1 (P3)	10
Stallo di sosta 1 (P3)	12
Carreggiata 1 (M4)	14
Stallo di sosta 2 (P3)	26
Pista ciclabile 1 (P3)	28

Scheda tecnica prodotto

FAEL SpA PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2

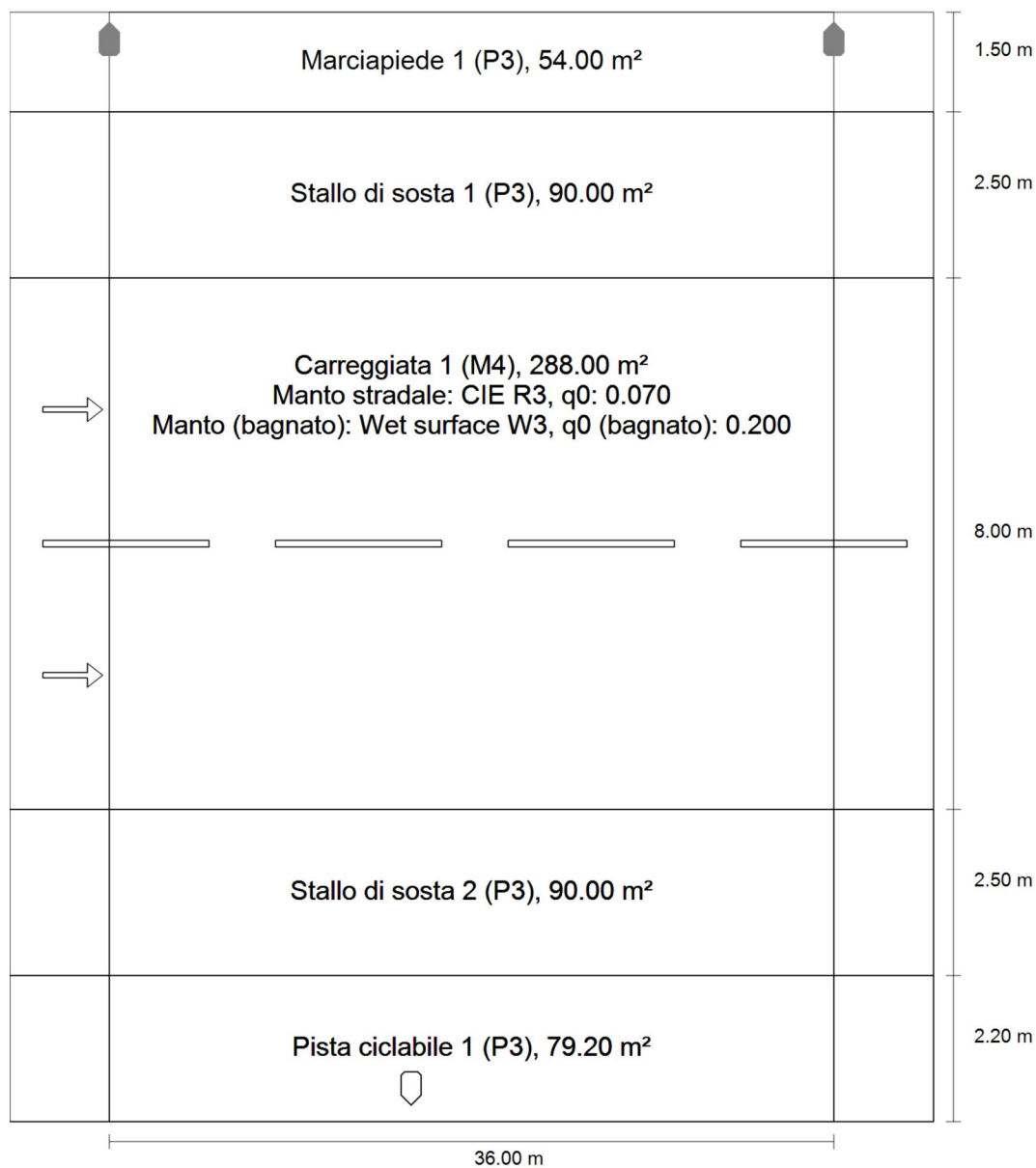


Articolo No.	46865
P	58.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7750 lm
Φ_{Lampada}	7750 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	133.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

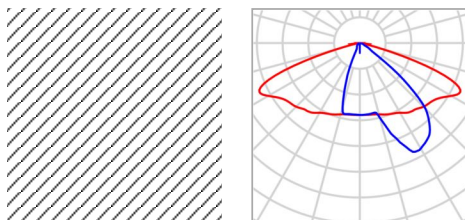


CDL polare

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

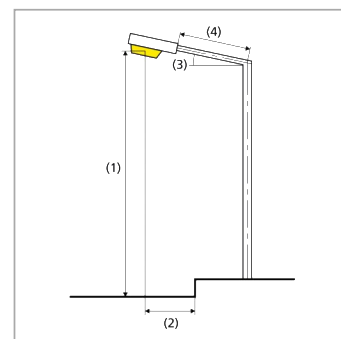
C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	FAEL SpA	P	58.0 W
Articolo No.	46865	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7363 lm
Nome articolo	PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2	Φ_{Lampada}	7363 lm
Dotazione	personalizzato	η	100.00 %

PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2 (su un lato sopra)

Distanza pali	36.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-3.600 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 58.0 W 0 h: 100.0 %, 58.0 W
Consumo	1624.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 513 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 25.3 cd/klm ≥ 90°: 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.	



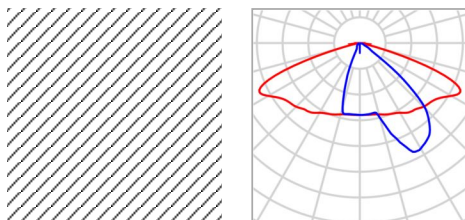
C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Classe indici di abbagliamento

D.6

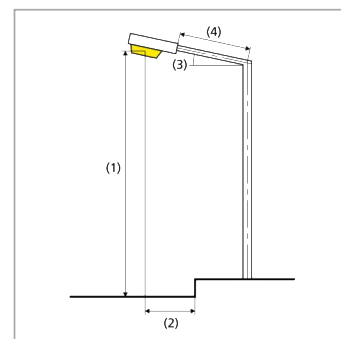
C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	FAEL SpA	P	58.0 W
Articolo No.	46865	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	7363 lm
Nome articolo	PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2	Φ_{Lampada}	7363 lm
Dotazione	personalizzato	η	100.00 %

PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2 (su un lato sotto)

Distanza pali	36.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-4.200 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 58.0 W
Consumo	1624.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 513 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 25.3 cd/klm ≥ 90°: 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.	
Classe indici di abbagliamento	D.5



C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P3)	E _m	13.08 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E _{min}	5.35 lx	≥ 1.50 lx	✓
Stallo di sosta 1 (P3)	E _m	14.83 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E _{min}	5.89 lx	≥ 1.50 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L _m	0.83 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.75	≥ 0.40	✓
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	U _{ow}	0.47	≥ 0.15	✓
	R _{el} ⁽¹⁾	0.83	-	-
Stallo di sosta 2 (P3)	E _m	16.05 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E _{min}	6.36 lx	≥ 1.50 lx	✓
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	13.09 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E _{min}	5.36 lx	≥ 1.50 lx	✓

(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
C.01 Via Fosse AB1	D _p	0.006 W/lx*m ²	-
PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2 (su un lato sopra)	D _e	0.4 kWh/m ² anno	232.0 kWh/anno

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

	Unità	Calcolato	Consumo
PROX CITY 9LX-M 530mA AB1 CL2 (su un lato sotto)	D _e	0.4 kWh/m ² anno	232.0 kWh/anno

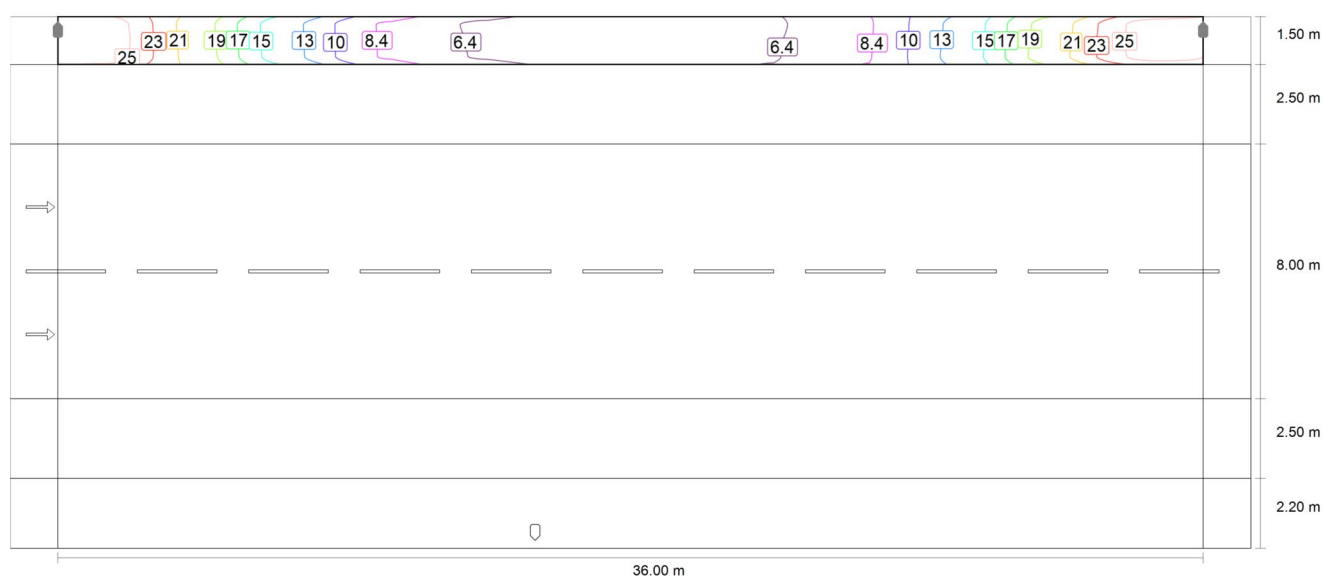
La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

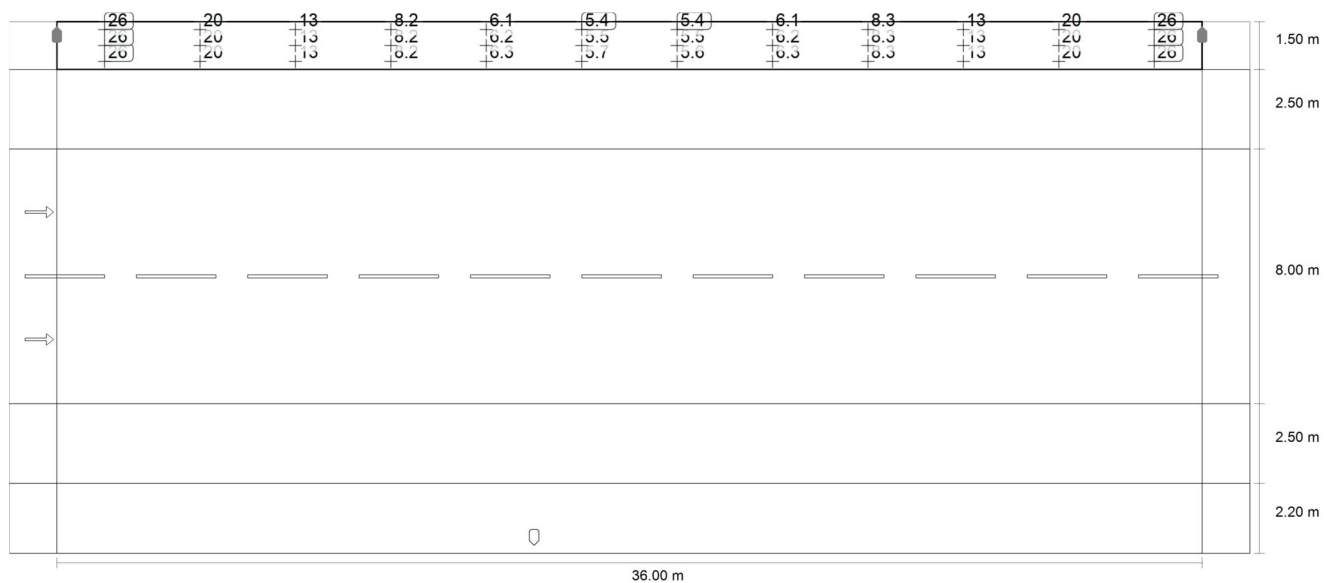
Marciapiede 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P3)	E_m	13.08 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	5.35 lx	≥ 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	31.500	34.500
16.450	25.65	19.68	12.92	8.19	6.13	5.37	5.35	6.13	8.26	13.01	19.75	25.69
15.950	25.74	19.77	12.95	8.22	6.23	5.54	5.53	6.24	8.30	13.08	19.88	25.78
15.450	25.55	19.87	12.99	8.22	6.25	5.65	5.64	6.28	8.33	13.15	20.01	25.59

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

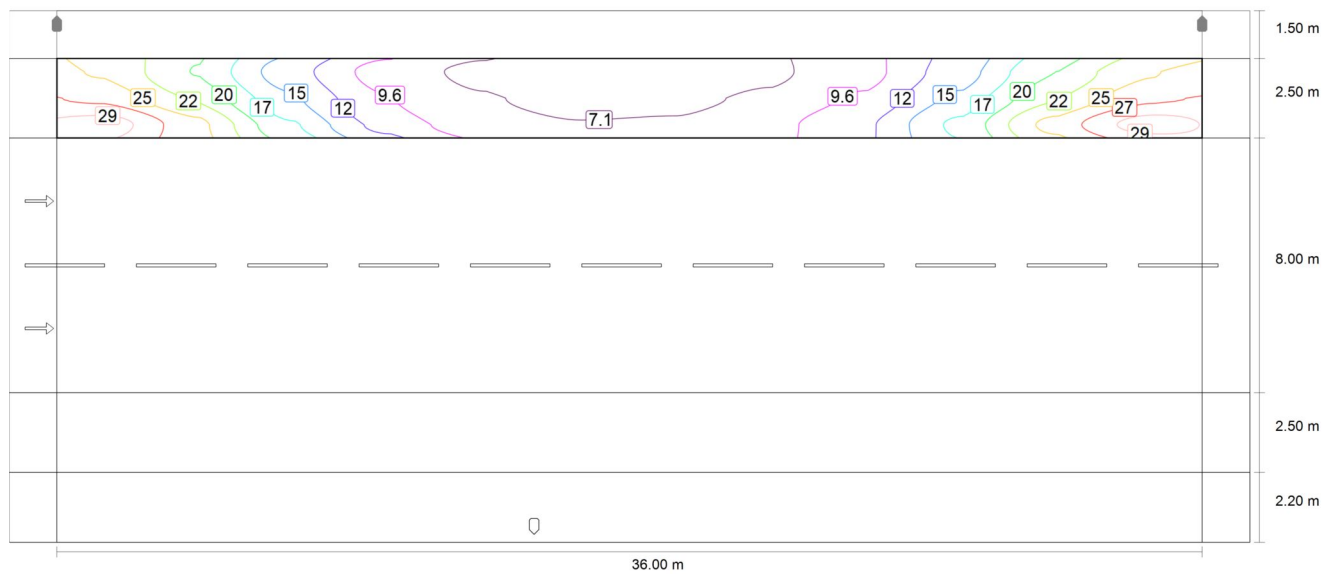
	E _m	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	13.1 lx	5.35 lx	25.8 lx	0.409	0.208

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

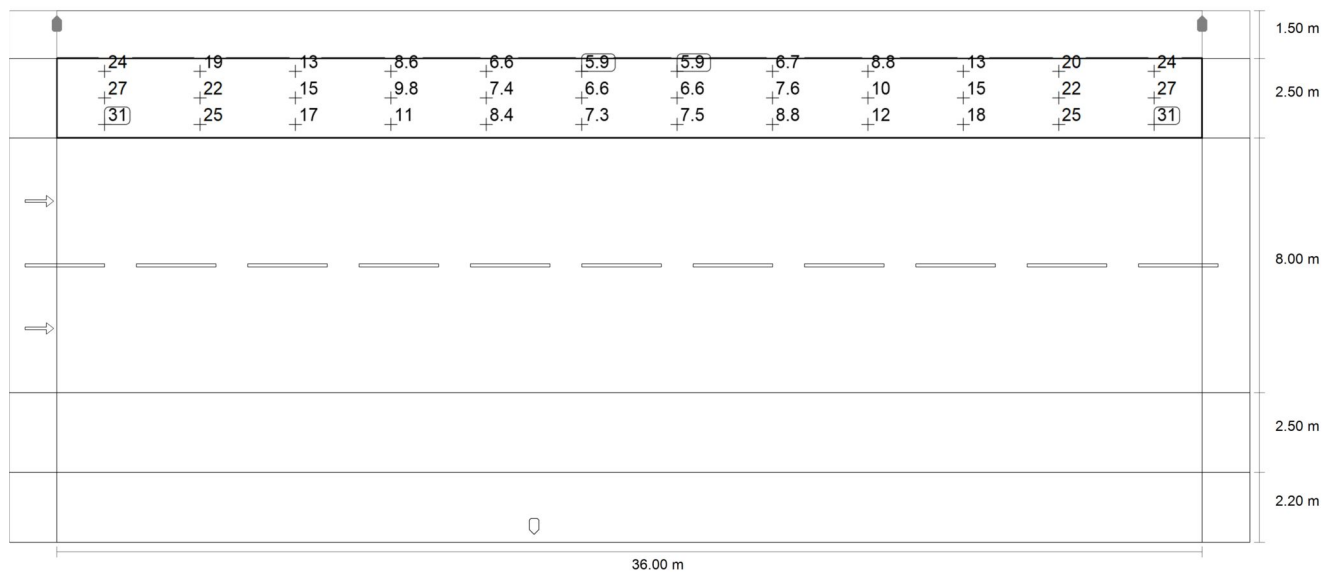
Stallo di sosta 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Stallo di sosta 1 (P3)	E_m	14.83 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	5.89 lx	≥ 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	31.500	34.500
14.783	24.30	19.42	13.20	8.61	6.61	5.89	5.89	6.71	8.81	13.42	19.58	24.34
13.950	26.53	21.75	15.06	9.77	7.38	6.55	6.60	7.61	10.08	15.30	21.91	26.58
13.117	30.67	25.25	17.43	11.29	8.36	7.30	7.45	8.82	11.71	17.62	25.39	30.73

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.8 lx	5.89 lx	30.7 lx	0.397	0.192

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

Carreggiata 1 (M4)

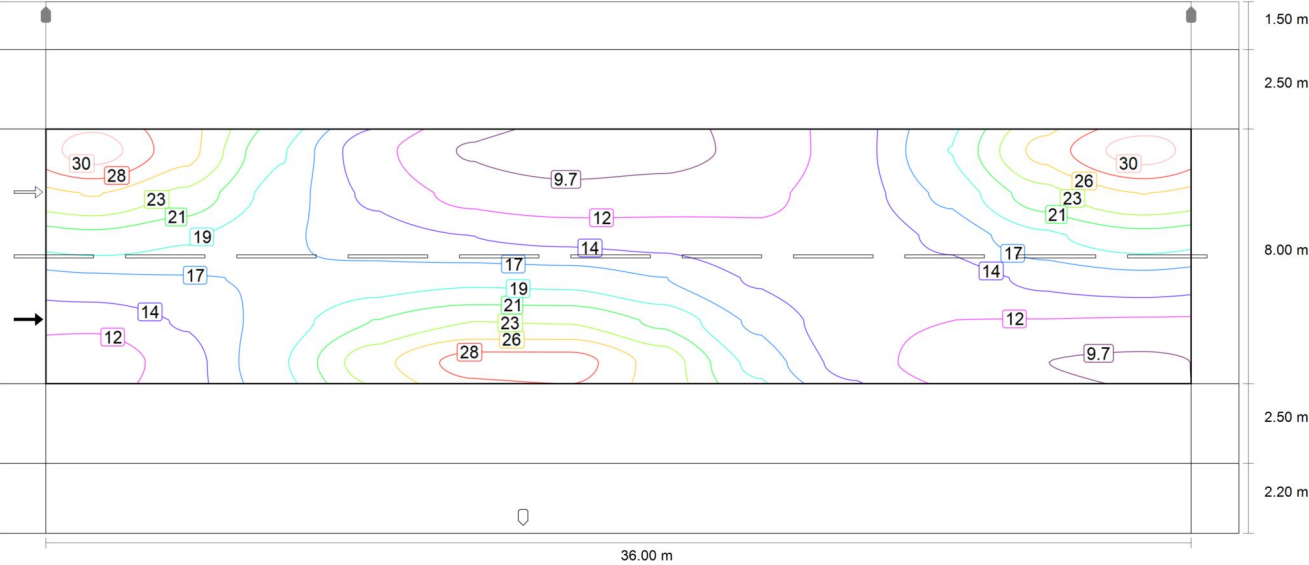
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	0.83 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.75	≥ 0.40	✓
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	U _{ow}	0.47	≥ 0.15	✓
	R _{El} ⁽¹⁾	0.83	-	-

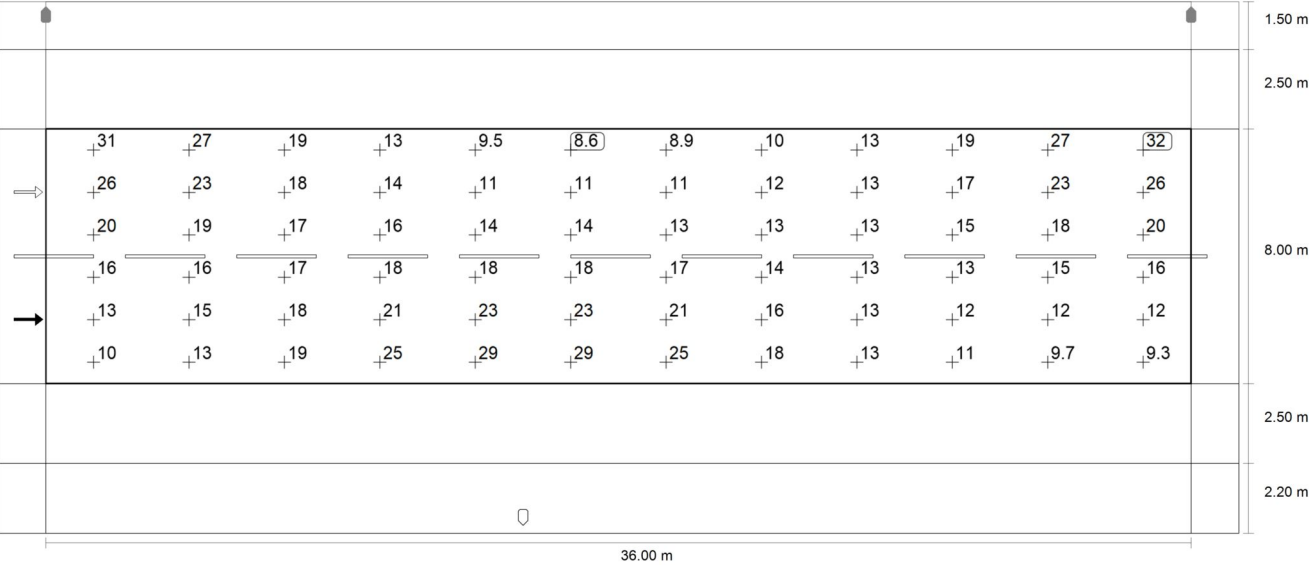
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 6.700 m, 1.500 m	L _m	0.84 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.77	≥ 0.40	✓
	U _l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	U _{ow}	0.47	≥ 0.15	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 10.700 m, 1.500 m	L _m	0.83 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.75	≥ 0.40	✓
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	U _{ow}	0.51	≥ 0.15	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione



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

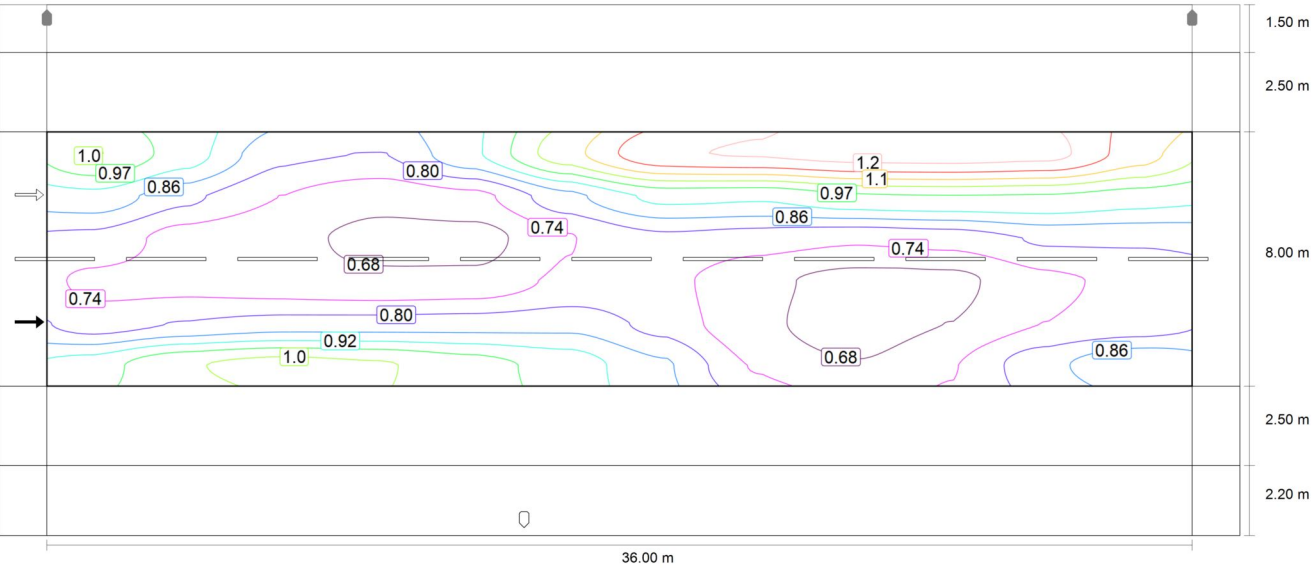


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

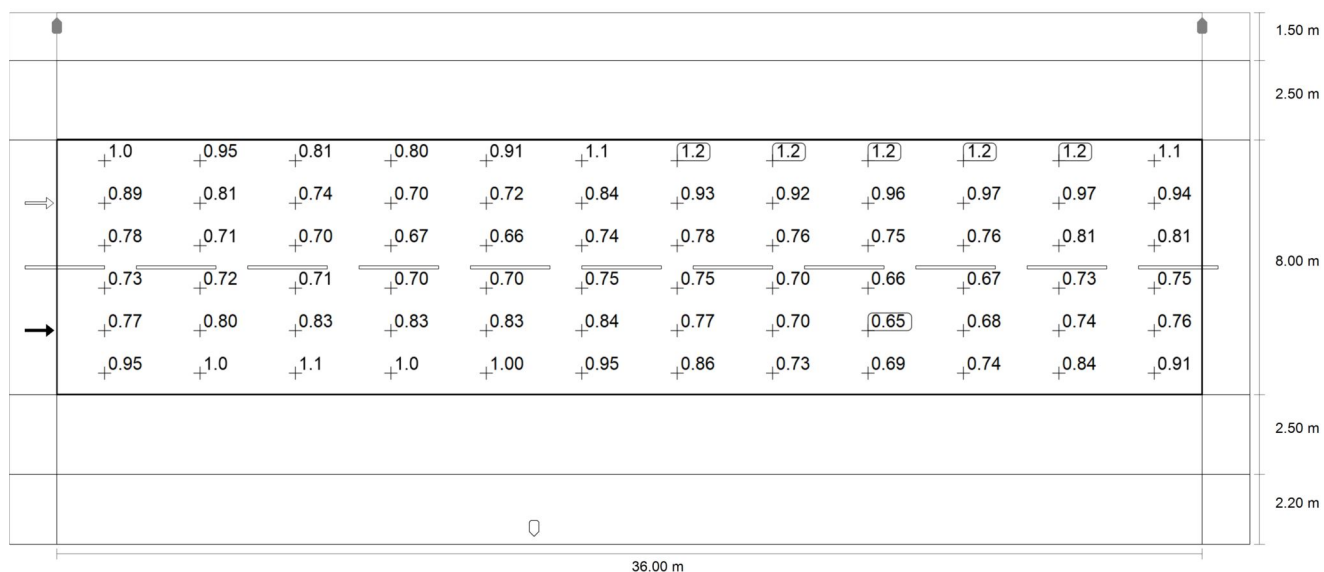
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	31.45	26.58	19.06	12.81	9.50	8.57	8.93	10.28	13.17	18.93	26.57	31.51
10.700	25.87	22.90	17.99	13.81	11.36	10.53	10.82	11.52	13.11	17.13	22.54	25.80
9.367	20.47	19.17	17.03	15.54	14.29	13.73	13.45	12.56	12.64	14.96	18.39	20.31
8.033	16.12	16.45	16.77	17.74	18.41	18.17	16.62	14.04	12.54	13.14	14.83	15.75
6.700	12.55	14.53	17.53	21.25	23.44	23.32	20.70	16.16	12.90	12.01	11.93	11.78
5.367	10.31	13.32	18.62	24.95	28.90	28.91	24.79	18.22	13.38	11.02	9.72	9.31

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.9 lx	8.57 lx	31.5 lx	0.508	0.272



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

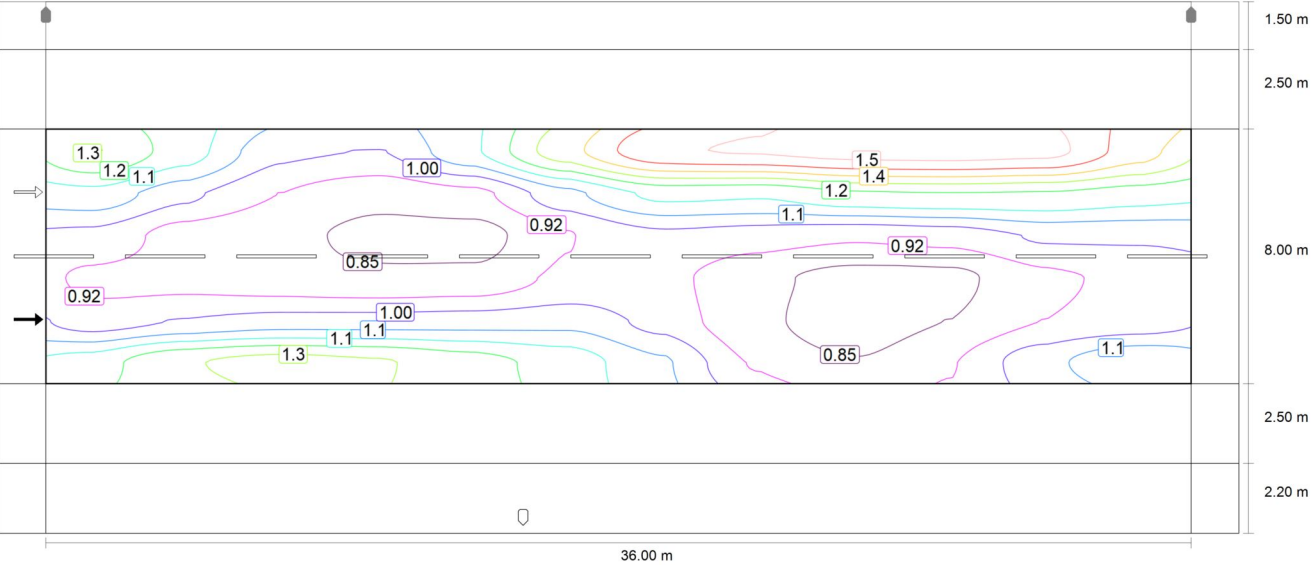


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

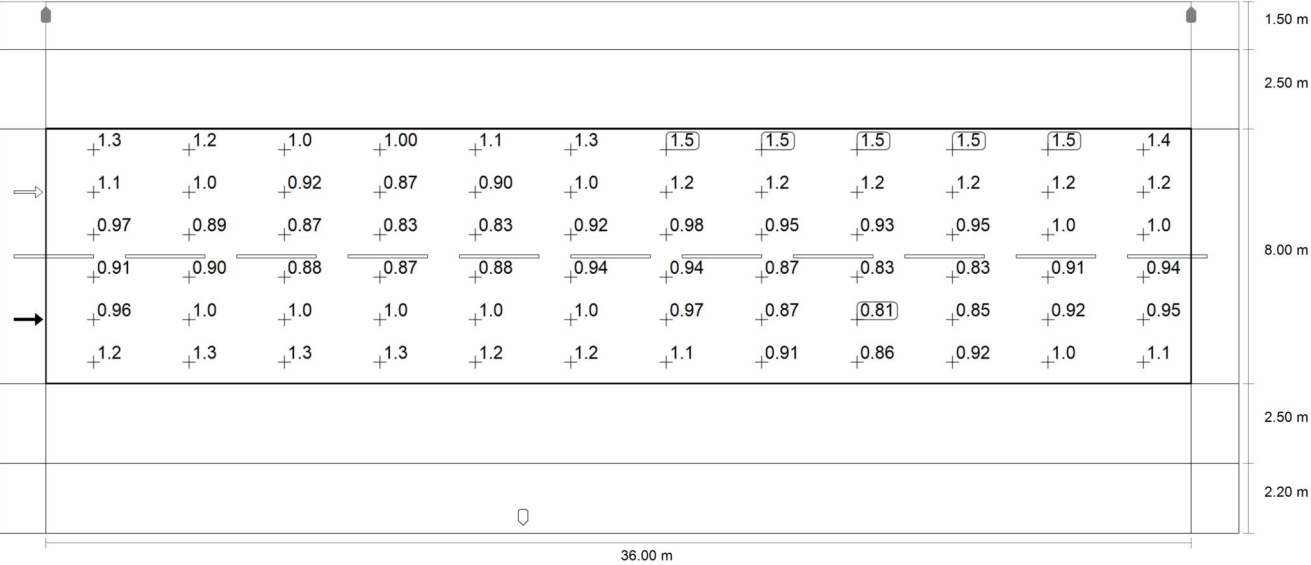
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	1.03	0.95	0.81	0.80	0.91	1.07	1.20	1.21	1.23	1.24	1.23	1.12
10.700	0.89	0.81	0.74	0.70	0.72	0.84	0.93	0.92	0.96	0.97	0.97	0.94
9.367	0.78	0.71	0.70	0.67	0.66	0.74	0.78	0.76	0.75	0.76	0.81	0.81
8.033	0.73	0.72	0.71	0.70	0.70	0.75	0.75	0.70	0.66	0.67	0.73	0.75
6.700	0.77	0.80	0.83	0.83	0.83	0.84	0.77	0.70	0.65	0.68	0.74	0.76
5.367	0.95	1.02	1.05	1.04	1.00	0.95	0.86	0.73	0.69	0.74	0.84	0.91

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.84 cd/m ²	0.65 cd/m ²	1.24 cd/m ²	0.773	0.526



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

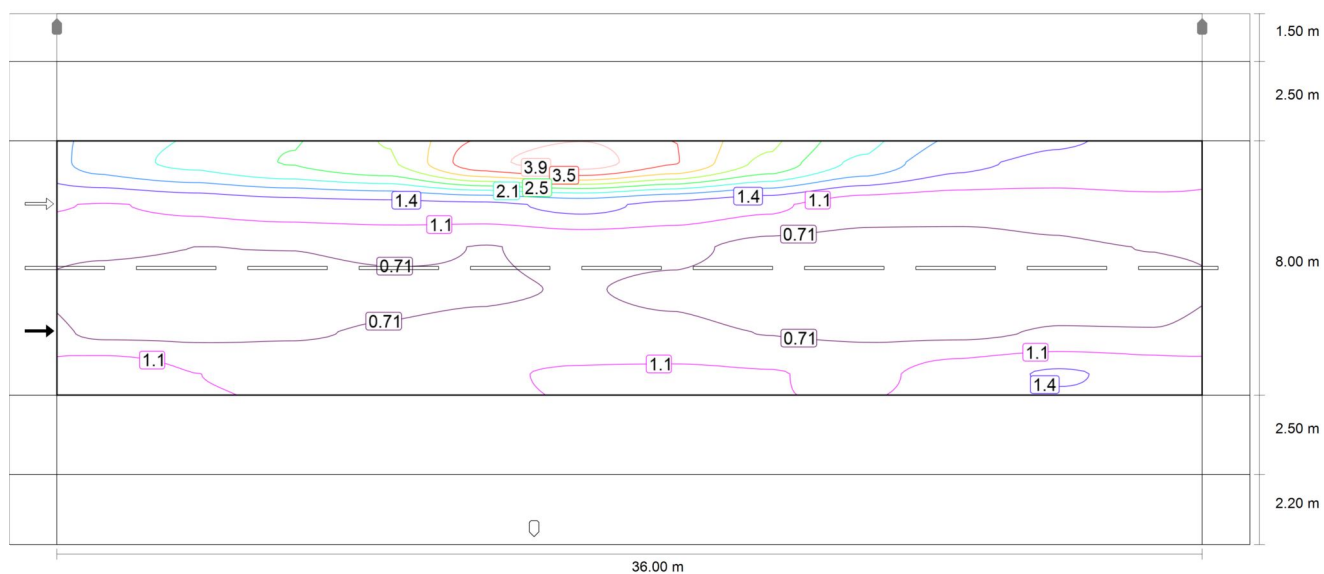


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

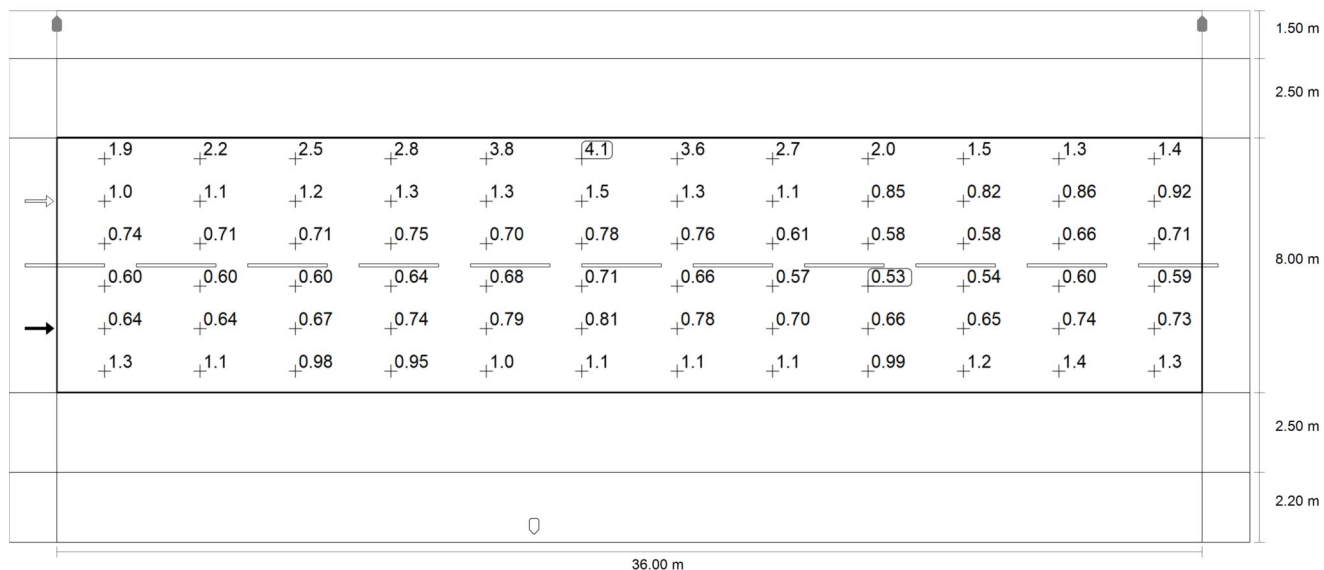
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	1.29	1.18	1.01	1.00	1.13	1.34	1.50	1.52	1.54	1.55	1.53	1.40
10.700	1.12	1.02	0.92	0.87	0.90	1.05	1.16	1.15	1.20	1.22	1.21	1.18
9.367	0.97	0.89	0.87	0.83	0.83	0.92	0.98	0.95	0.93	0.95	1.01	1.01
8.033	0.91	0.90	0.88	0.87	0.88	0.94	0.94	0.87	0.83	0.83	0.91	0.94
6.700	0.96	1.00	1.03	1.04	1.04	1.05	0.97	0.87	0.81	0.85	0.92	0.95
5.367	1.19	1.28	1.32	1.30	1.25	1.19	1.08	0.91	0.86	0.92	1.05	1.14

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

	L_m	$L_{\min}$	$L_{\max}$	g_1	g_2
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.05 cd/m^2	0.81 cd/m^2	1.55 cd/m^2	0.773	0.526



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

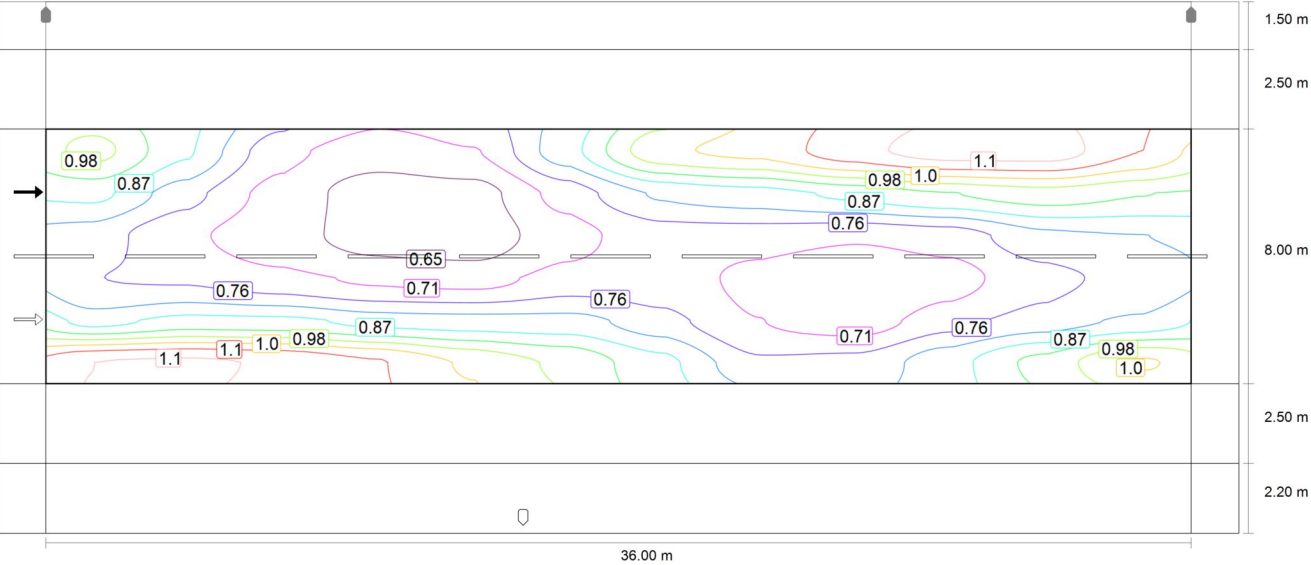


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata bagnata [cd/m^2] (Raster dei valori)

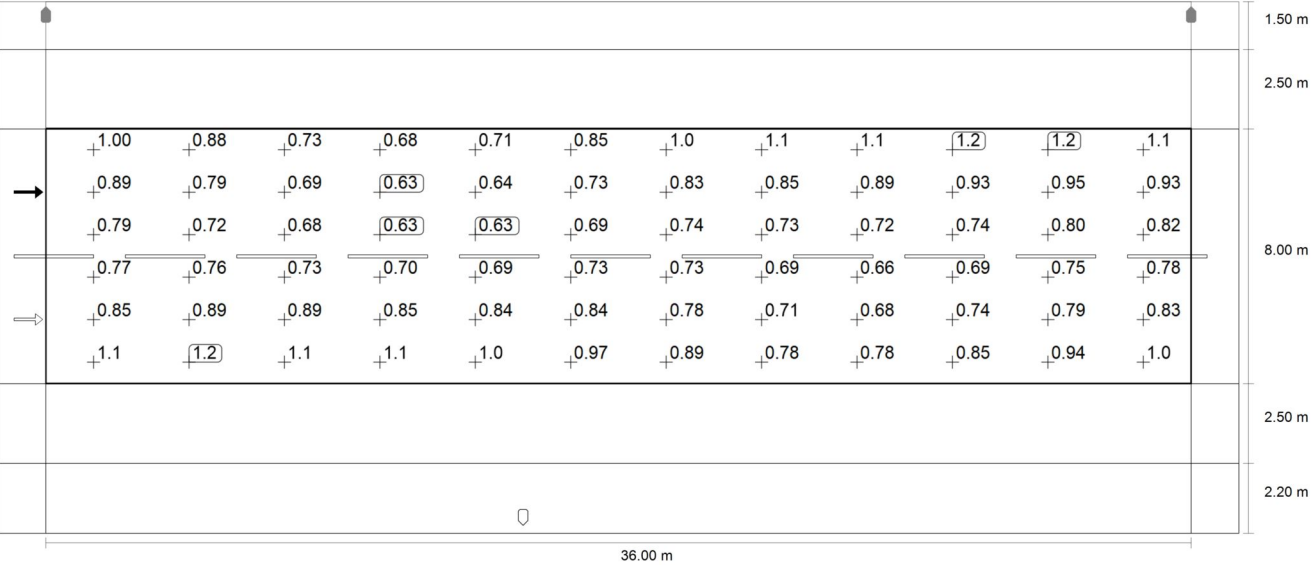
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	1.92	2.21	2.50	2.79	3.79	4.07	3.56	2.74	2.04	1.51	1.34	1.40
10.700	1.04	1.13	1.24	1.29	1.34	1.51	1.31	1.13	0.85	0.82	0.86	0.92
9.367	0.74	0.71	0.71	0.75	0.70	0.78	0.76	0.61	0.58	0.58	0.66	0.71
8.033	0.60	0.60	0.60	0.64	0.68	0.71	0.66	0.57	0.53	0.54	0.60	0.59
6.700	0.64	0.64	0.67	0.74	0.79	0.81	0.78	0.70	0.66	0.65	0.74	0.73
5.367	1.34	1.06	0.98	0.95	1.02	1.09	1.11	1.07	0.99	1.24	1.44	1.32

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata bagnata [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata bagnata	1.13 cd/m^2	0.53 cd/m^2	4.07 cd/m^2	0.469	0.130



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

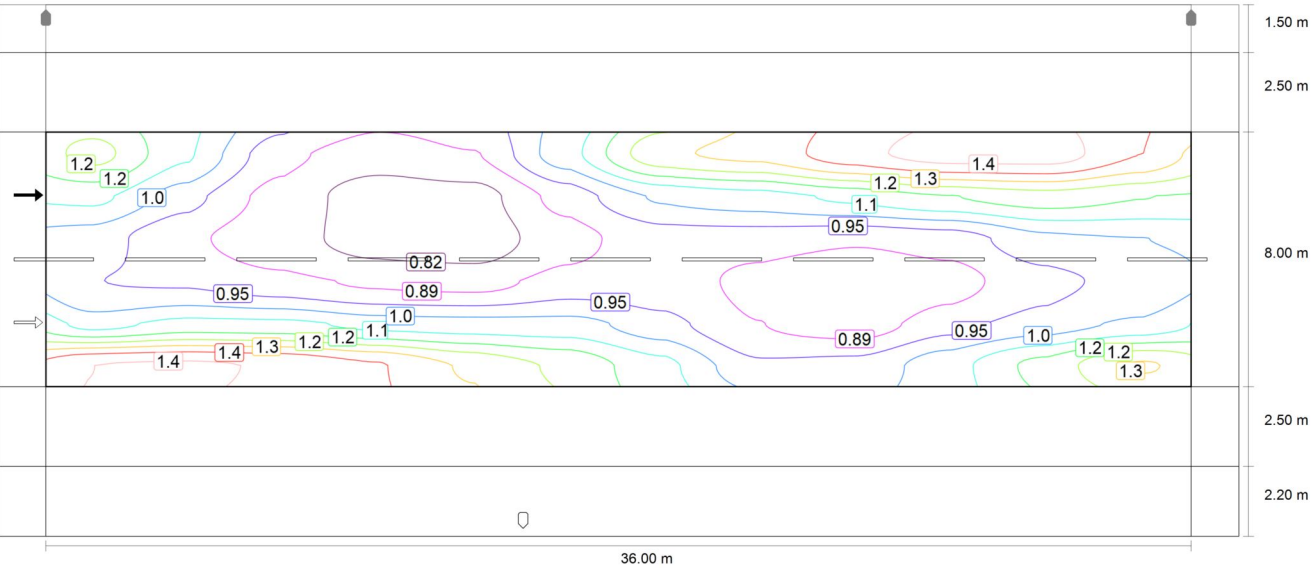


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

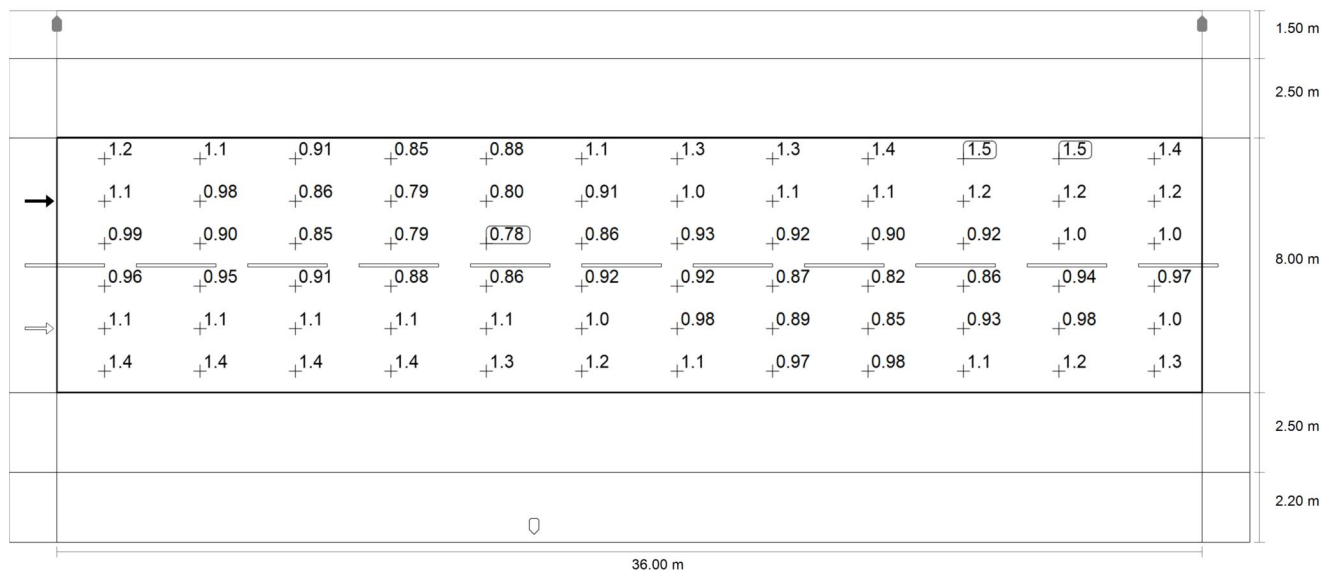
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	1.00	0.88	0.73	0.68	0.71	0.85	1.02	1.05	1.13	1.17	1.17	1.09
10.700	0.89	0.79	0.69	0.63	0.64	0.73	0.83	0.85	0.89	0.93	0.95	0.93
9.367	0.79	0.72	0.68	0.63	0.63	0.69	0.74	0.73	0.72	0.74	0.80	0.82
8.033	0.77	0.76	0.73	0.70	0.69	0.73	0.73	0.69	0.66	0.69	0.75	0.78
6.700	0.85	0.89	0.89	0.85	0.84	0.84	0.78	0.71	0.68	0.74	0.79	0.83
5.367	1.15	1.15	1.14	1.10	1.03	0.97	0.89	0.78	0.78	0.85	0.94	1.04

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.83 cd/m²	0.63 cd/m²	1.17 cd/m²	0.752	0.535



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

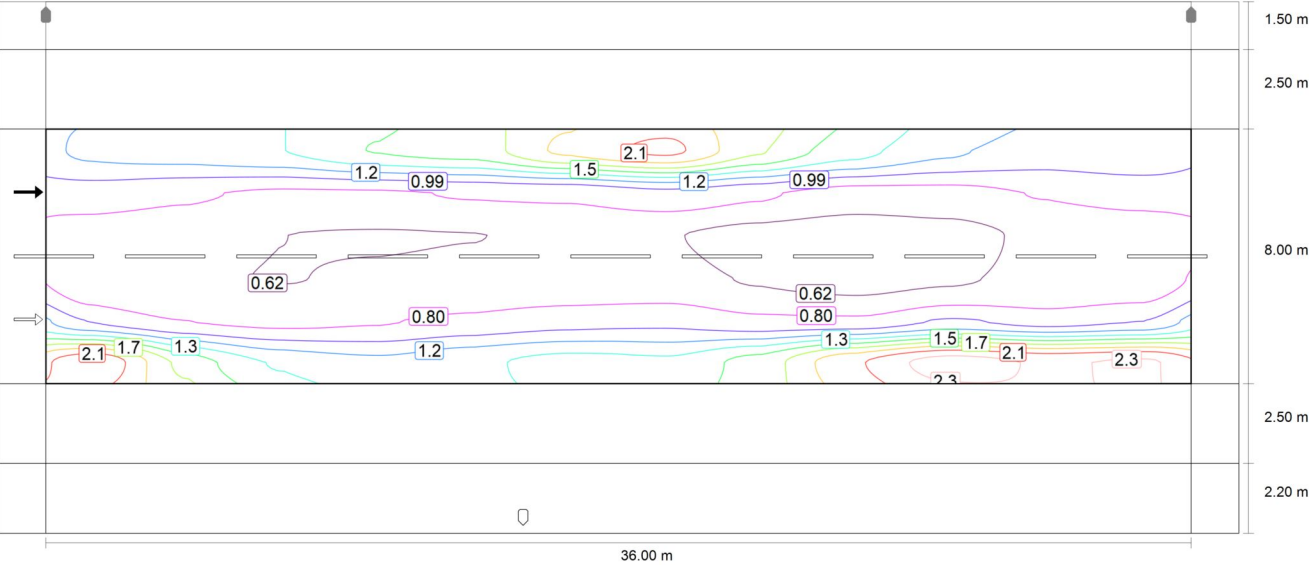


Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

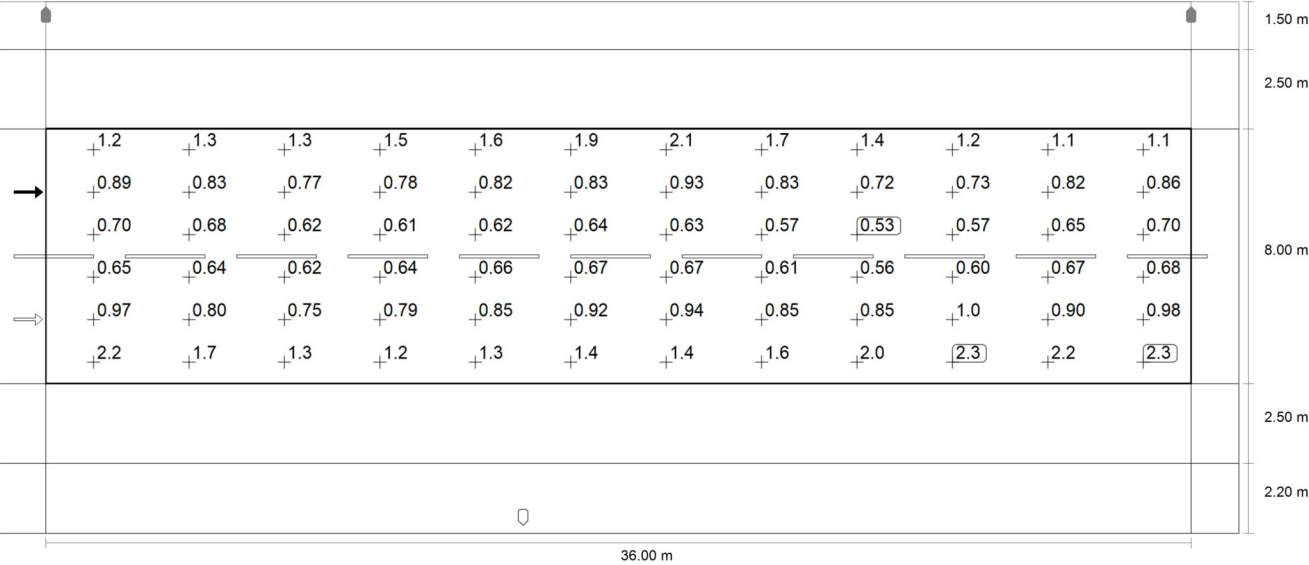
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	1.25	1.10	0.91	0.85	0.88	1.07	1.28	1.32	1.41	1.47	1.47	1.36
10.700	1.11	0.98	0.86	0.79	0.80	0.91	1.03	1.06	1.11	1.16	1.19	1.16
9.367	0.99	0.90	0.85	0.79	0.78	0.86	0.93	0.92	0.90	0.92	1.00	1.02
8.033	0.96	0.95	0.91	0.88	0.86	0.92	0.92	0.87	0.82	0.86	0.94	0.97
6.700	1.07	1.12	1.11	1.07	1.05	1.05	0.98	0.89	0.85	0.93	0.98	1.04
5.367	1.43	1.44	1.42	1.37	1.29	1.22	1.11	0.97	0.98	1.06	1.18	1.30

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.04 cd/m ²	0.78 cd/m ²	1.47 cd/m ²	0.752	0.535



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500
12.033	1.21	1.26	1.35	1.54	1.62	1.94	2.12	1.73	1.43	1.20	1.08	1.12
10.700	0.89	0.83	0.77	0.78	0.82	0.83	0.93	0.83	0.72	0.73	0.82	0.86
9.367	0.70	0.68	0.62	0.61	0.62	0.64	0.63	0.57	0.53	0.57	0.65	0.70
8.033	0.65	0.64	0.62	0.64	0.66	0.67	0.67	0.61	0.56	0.60	0.67	0.68
6.700	0.97	0.80	0.75	0.79	0.85	0.92	0.94	0.85	0.85	1.01	0.90	0.98
5.367	2.22	1.66	1.33	1.22	1.31	1.41	1.39	1.61	2.04	2.35	2.24	2.29

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata bagnata [cd/m^2] (Tabella valori)

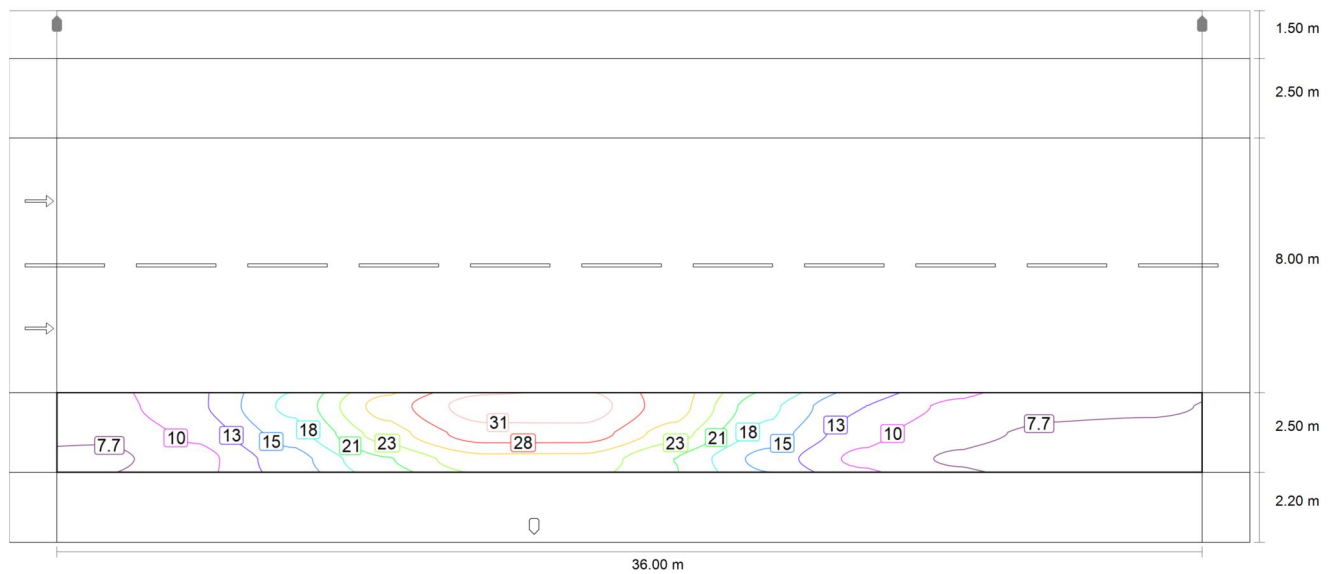
	L_m	$L_{\min}$	$L_{\max}$	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata bagnata	1.03 cd/m^2	0.53 cd/m^2	2.35 cd/m^2	0.514	0.226

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

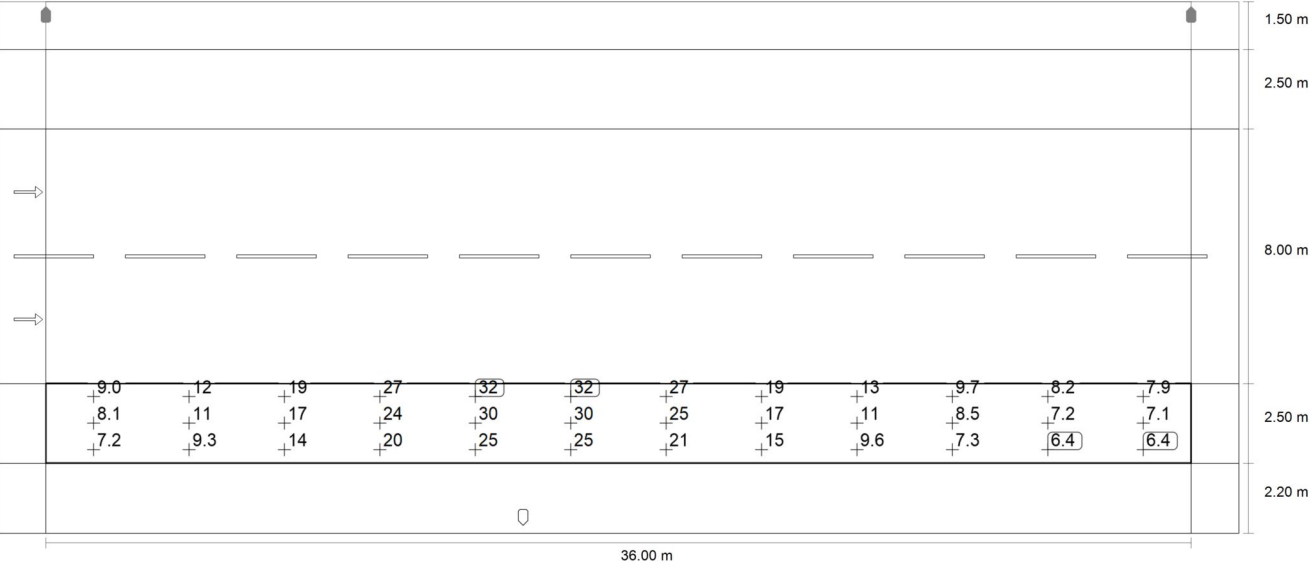
Stallo di sosta 2 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Stallo di sosta 2 (P3)	E_m	16.05 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	6.36 lx	≥ 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	31.500	34.500
4.283	9.04	12.41	18.62	26.97	32.32	32.39	27.03	18.67	12.85	9.71	8.21	7.94
3.450	8.08	10.87	16.83	24.49	29.83	29.89	24.64	17.05	11.26	8.46	7.18	7.06
2.617	7.16	9.33	14.30	20.48	24.99	25.03	20.64	14.54	9.61	7.34	6.39	6.36

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

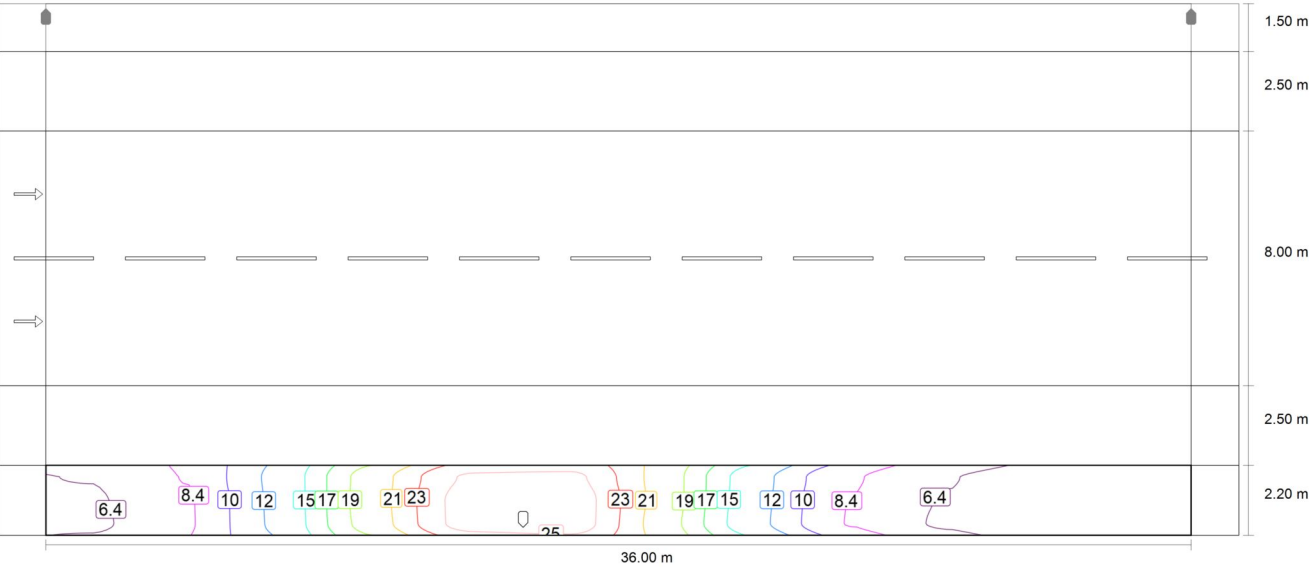
	Em	Emin	Emax	g1	g2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.1 lx	6.36 lx	32.4 lx	0.396	0.196

C.01 Via Fosse AB1 · Alternativa 14

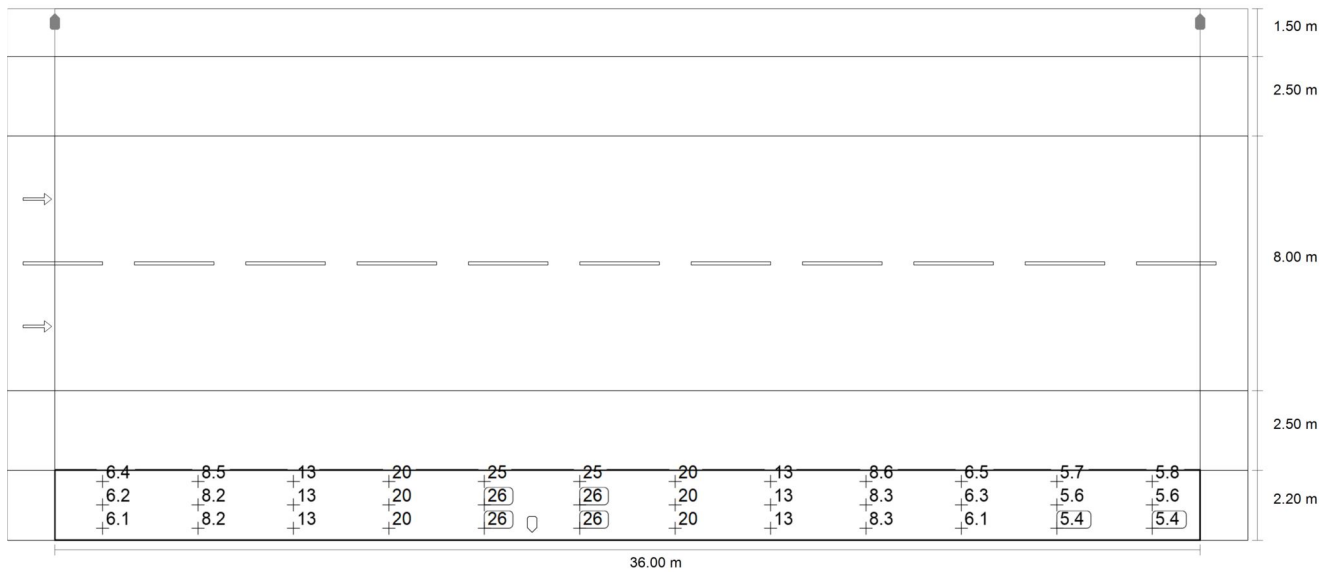
Pista ciclabile 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E_m	13.09 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	5.36 lx	≥ 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	31.500	34.500
1.833	6.41	8.49	13.03	19.75	25.04	25.09	19.91	13.23	8.64	6.47	5.75	5.75
1.100	6.24	8.22	12.96	19.84	25.68	25.72	19.96	13.11	8.31	6.25	5.58	5.60
0.367	6.14	8.19	12.92	19.69	25.66	25.69	19.76	13.01	8.26	6.14	5.36	5.38

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	13.1 lx	5.36 lx	25.7 lx	0.410	0.209