

COMUNE DI NOVAFELTRIA
PROVINCIA DI RIMINI



PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI DI
PUBBLICA ILLUMINAZIONE LOCALITA' PERTICARA E
MINIERA IN COMUNE DI NOVAFELTRIA ANNO 2022
CUP H92E22000190006

RELAZIONE DI CALCOLO

Fase progettuale:

ESECUTIVO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Tav:		Data:		Scala:	
A2		21/07/2022		-	
Revisione	Data	Disegn.	Contr.	Approv.	Descrizione
00	21/07/22				1a emissione

Responsabile Unico del Procedimento:

Arch. Fabrizio Guerra

Progettista: Ing. Luca Maestri

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:
Ing. Giuseppe Loporchio



Maestri Luca



Sommario

1)	GENERALITA'	3
2)	PARTE ILLUMINOTECNICA	3
A)	CLASSIFICAZIONE STRADALE	3
B)	ANALISI DEI RISCHI	6
C)	CALCOLO IPEA	7
D)	CALCOLO IPEI	7
E)	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	8
3)	PARTE ELETTRICA/MECCANICA	9
A)	LINEE ELETTRICHE	9
B)	PLINTO DI FONDAZIONE	9





1) GENERALITA'

Le scelte dei corpi illuminanti da impiegare, illustrati nelle schede tecniche allegate al progetto, sono state effettuate in accordo con la committenza in modo da omogeneizzarli, per quanto possibile, con le future scelte di riqualificazioni del territorio secondo criteri di economicità (in funzione dell'ambito da illuminazione), di facile manutenzione, di durata e efficacia illuminante ma soprattutto di continuità estetica notturna e diurna delle tipologie impiegate. I corpi illuminanti avranno caratteristiche costruttive rispondenti alle leggi e norme vigenti.

Un impianto d'illuminazione deve assicurare un buon livello illuminotecnico, a seconda della tipologia della strada o dell'area da illuminare e allo stesso tempo deve contenere al minimo i costi di gestione conseguenti alla realizzazione del nuovo impianto; la qualità di un progetto di illuminazione pubblica viene determinata dall'individuazione del giusto punto di equilibrio di queste due esigenze contrapposte.

2) PARTE ILLUMINOTECNICA

A) CLASSIFICAZIONE STRADALE

La classificazione è quella Del Codice della strada (D.lgs. 285 del 30/4/1992 e successive modifiche) e sulla base al D.M. n.6792 del 5/11/2001.

Classificazione Strada	Carreggiate indipendenti (min)	senso di marcia (min)	Altri requisiti minimi
A- autostrade urbane	2	2+2	Spartitraffico invalicabile
B- extraurbana principale	2	2+2	Spartitraffico invalicabile (tipo tangenziali e superstrade)
C- extraurbana secondaria	1	1+1	con banchine laterali transitabili - S.P. oppure S.S
D- urbana a scorrimento	2	2+2	limite velocità da 50Km/h a 70 km/h – con spartitraffico
E- urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	- proseguimento strade C - con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata - con marciapiedi e banchine
F- urbana locale	1	1+1 o 1	Tutte le altre strade per circolazione di pedoni veicoli e animali. Comprese strade pedonali e strade parcheggio
F- BIS Itinerario ciclopedonale	1	1+1 o 1	strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile.

Una volta classificato il percorso, si è identificata la categoria illuminotecnica relativa alla classe della strada applicando le norme EN 13201 e 11248.

La categoria illuminotecnica di ingresso per ogni percorso è così individuata:



prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammassi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	
1)	Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 ¹⁰⁾ .		
2)	Per le 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 con questa (prospetto 6).		
3)	Vedere punto 6.3.		
4)	Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".		

In fase di progettazione esecutiva, il punto di partenza è rappresentato dalla classe di riferimento illuminotecnica, definendo successivamente la categoria illuminotecnica di progetto con l'analisi dei rischi.

La Tabella 1 riporta i requisiti illuminotecnici minimi di progetto delle strade a traffico motorizzato in funzione dell'indice illuminotecnico ottenuto dalla classificazione delle strade; ad essi sono associati i valori minimi dei rapporti di uniformità globale U_o e longitudinale U_l. Il parametro di riferimento è quindi la luminanza (cd/mq).



prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato		
	\bar{L} [minima mantenuta] cd × m ²	U_o [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{T1} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Tabella 1 - Categorie illuminotecniche M

Le categorie C zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali, rotonde.

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

La categoria P riguarda piazze, marciapiedi, piste ciclabili, strade pedonali, parcheggi.



prospetto. 3 **Categorie illuminotecniche P**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E} ^{a)} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

B) ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi è lo strumento che deve adottare il progettista per valutare la corretta classificazione delle strade sia per fronteggiare criticità del territorio, sia per fare una classificazione adeguata che permetta di conseguire adeguati risparmi energetici.

Consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono 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, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

Le fonti possono consistere nelle indicazioni del gestore e/o proprietario della strada, in dati reperibili nei rapporti tecnici CIE o nella letteratura e, in assenza di queste, in base a proprie valutazioni che devono essere giustificate.

I parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto. I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nel seguente prospetto:

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto 1) 2)	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Pericolo di aggressione non segnalato	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 [14]	

Il valore della riduzione associato a ogni parametro di influenza deve essere proposto e giustificato dal progettista nell'analisi dei rischi.



La somma del valore della riduzione di tutti i parametri di influenza generalmente costanti nel lungo periodo, rappresenta la riduzione per ottenere la categoria illuminotecnica di progetto, nota la categoria illuminotecnica di ingresso.

Il valore numerico ottenuto corrisponde all'incremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso, ottenendo la categoria di progetto.

Non devono in ogni caso essere previste categorie con prestazioni inferiori a quelle associate all'ultima categoria illuminotecnica definita nei prospetti di UNI EN 13201:2

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio massima della strada.

In ogni caso, il decremento complessivo a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a tre categorie qualora almeno una categoria sia relativa al flusso di traffico, altrimenti il decremento complessivo non potrà essere superiore a due categorie.

Si allega alla presente relazione la tabella di analisi dei rischi eseguita su ogni percorso; in ogni colonna sono indicati i parametri di riferimento e il valore ad essi attribuito per conseguire la corretta classificazione illuminotecnica.

C) CALCOLO IPEA

La valutazione degli apparecchi viene fatta attraverso l'indice IPEA, Come da Criteri Minimi Ambientali. L'IPEA (Indice di Prestazione Energetica dell'Apparecchio) è così definito:

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Dove η_a = efficienza globale apparecchio;
 η_r = efficienza globale di riferimento

Da CAM, gli apparecchi di illuminazione devono dimostrare di avere un indice IPEA corrispondente alla classe C o superiore. L'efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione η_a è data da:

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \times Dff}{P_{reale}} = \frac{\Phi_{sorg} \times Lor \times Dff}{P_{sorg} / \eta_{a\lim}} = \frac{\Phi_{sorg} \times DLor}{P_{sorg} / \eta_{a\lim}} = \eta_{sorg} \times \eta_{a\lim} \times DLor \quad (LM/w)$$

Per i corpi illuminanti previsti dal progetto gli indici IPEA sono quelli dichiarati dal produttore all'interno delle schede tecniche allegate.

D) CALCOLO IPEI

L'indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) e lo SLEEC (Street light Energy Efficiency Criteria) indicano il rapporto tra la potenza impiegata per unità di superficie ed il valore illuminotecnico raggiunto.

In particolare, l'indice IPEI è definito dal rapporto tra lo SLEEC (S) dell'impianto [espresso in luminanza (SL) o illuminamento (SE) a seconda dell'ambito da considerare] e il relativo SLEEC di riferimento (SLr



o SEr), moltiplicato per un fattore correttivo Kinst che consente di premiare le soluzioni progettuali che permettono le installazioni con maggiore interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e quindi un numero inferiore di apparecchi. L'indice IPEI è quindi così definito:

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

In accordo ai nuovi CAM 2017 per l'illuminazione pubblica e con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA
An+	$IPEA \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA < 0,55$
G	$IPEA < 0,40$

In allegato la tabella riassuntiva dei calcoli degli indici IPEI eseguiti per i percorsi oggetto della presente progettazione esecutiva.

E) CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli illuminotecnici sono stati realizzati nel rispetto delle norme tecniche specifiche applicabili mediante il seguente software illuminotecnico: - DialuxEvo (software commerciale).

La griglia ed il metodo di calcolo sono quelli definiti nella norma EN 13201, ed i parametri di calcolo impiegati sono i seguenti:

- il tipo di manto stradale è il C2;
- fattore di manutenzione calcolato è definito pari a 0.8.

I calcoli illuminotecnici allegati sono stati eseguiti per le 2 installazioni significative, che si riferiscono ai seguenti percorsi:

CALCOLO 1: VIA MONTECCHIO



CALCOLO 2: LOC. MINIERA.

3) PARTE ELETTRICA/MECCANICA

A) LINEE ELETTRICHE

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- linee interrate tipo FG16M16 sez. mmq 4/6 mmq entro cavidotto in PVC DN 125;

I conduttori vanno distinti tramite indicazione esterna alla guaina protettiva utilizzando nastro adesivo (1 segno fase R, 2 segni fase S, 3 segni fase T, azzurro per il neutro) all'interno dei pozzetti.

I punti luce vanno collegati alle tre fasi della linea di alimentazione in modo sequenziale per mantenere il carico il più possibile equilibrato e per mantenere la **caduta di tensione** entro i valori di progetto. Le fasi vanno portate fino in fondo alla linea di progetto in previsione di futuri ampliamenti.

Per le derivazioni verranno utilizzati connettori a compressione di tipo "C" da isolare con alcuni strati uniformi di nastro autoagglomerante a base di E.P.R. con separator che andrà poi rivestito con nastro isolante adesivo.

B) PLINTO DI FONDAZIONE

I blocchi di fondazione sono costituiti da un plinto in conglomerato cementizio Rck 250, tubo in PVC di diametro idoneo al palo da installare in modo da realizzare l'incastro palo blocco di fondazione. Le distanze minime tra il margine asfaltato e i punti luce sono: 0,60 m per le zone stradali delimitate da cordonetto e circa 1,50 m per le zone stradali con ai lati una banchina (fatte salve diverse disposizioni o deroghe impartite dall'Ente proprietario della strada); nel caso in questione, infatti, i blocchi di fondazione verranno posizionati in modo da collocare i sostegni allineati con l'asse delle alberature.

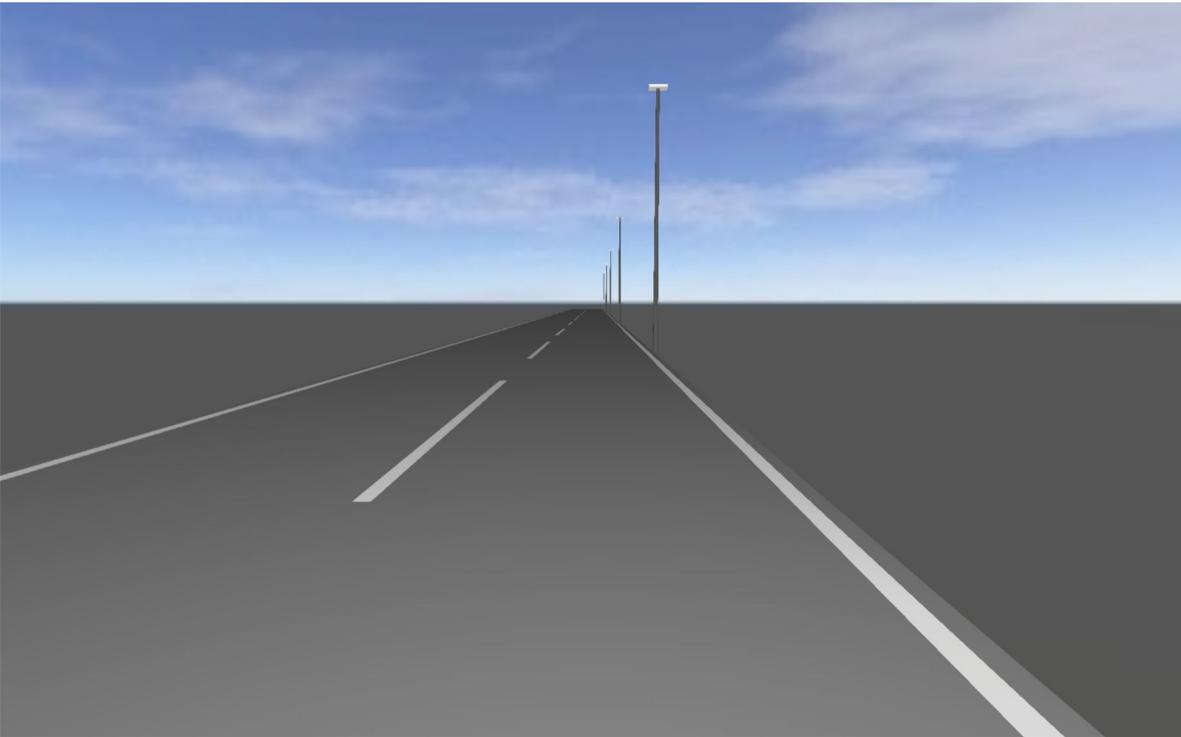
La posizione del sostegno viene inoltre ottimizzata in base alla direttrice di marcia, alla necessità di creare una guida ottica in particolare negli incroci, presenza di alberi a margine della strada, larghezza delle carreggiate da illuminare, del marciapiede o conformazione della banchina. Per le strade alberate il punto luce va sempre posizionato al centro dello spazio tra due alberi, pertanto l'interdistanza di posa viene ottimizzata per raggiungere questo scopo con il fine di ridurre al minimo l'interferenza degli alberi con i punti luce. Eventuali casi particolari non rispondenti a quanto esposto al punto precedente, verranno espressamente evidenziati sulla planimetria.

Allegati: - Analisi dei rischi e classificazione illuminotecnica
 - Calcoli illuminotecnici
 - Calcolo IPEI

IL TECNICO

Parametri di Influenza (Riduzione della categoria illuminotecnica) - Prospetto 2-3 della UNI 11248 del 2016

Via	CI di ingresso per l'analisi dei rischi	Complessità del campo visivo: normale	Assenza o bassa densità di zone di conflitto	Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	Segnaletica stradale attiva	Assenza di pericolo di aggressione	Flusso di traffico <50 % rispetto al servizio stabilito	Flusso di traffico < al 25 % rispetto al servizio stabilito	CI di progetto
VIA MONTECCHIO	M3	1	0	0	0	0	0	0	M4
LOC. MINIERA	M4	0	0	0	0	0	0	0	M5



VIA MONTECCHIO

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2

Scheda prodotto

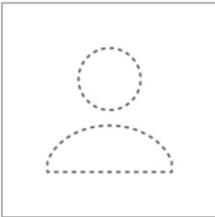
Non ancora Membro DIALux - LF5_GL08_SA_525_4K_3B (1x LF5_GL08_SA_525_4K_3B)	3
---	---

VIA MONTECCHIO · Alternativa 2

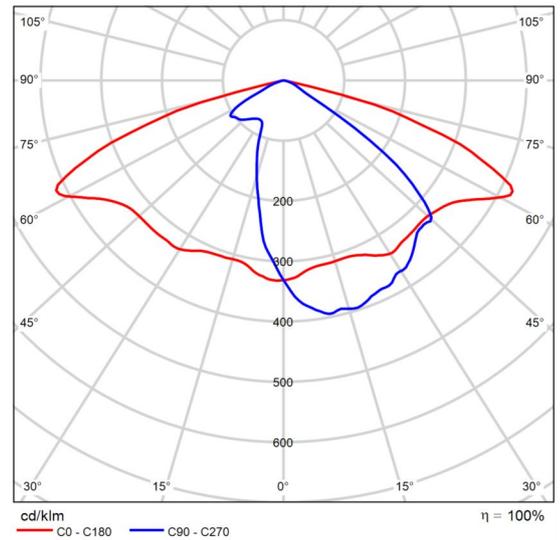
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	4
Carreggiata 1 (M4)	8

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - LF5_GL08_SA_525_4K_3B



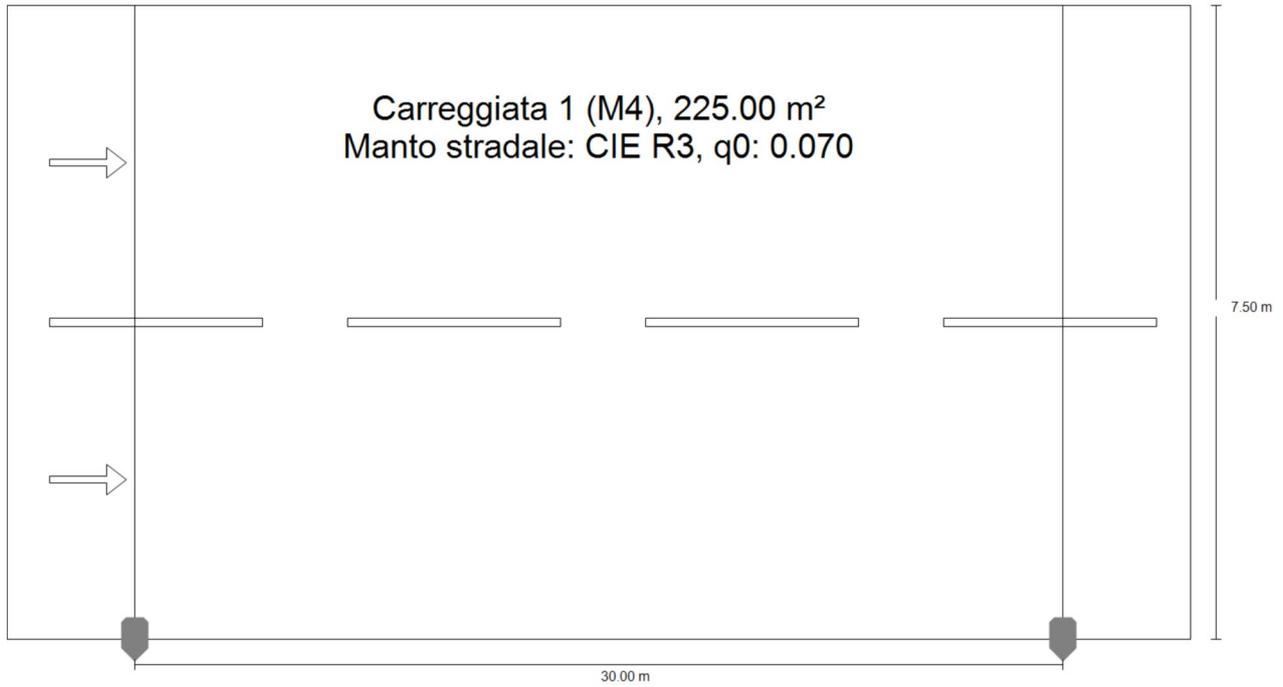
Articolo No.	LF5_GL08_SA_525_4K_3B
P	53.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	8081 lm
$\Phi_{Lampada}$	8081 lm
η	100.00 %
Efficienza	151.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



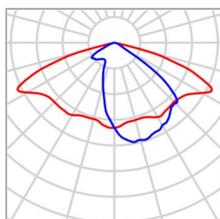
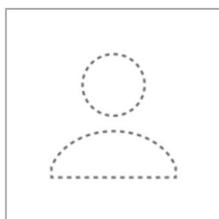
CDL polare

VIA MONTECCHIO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



VIA MONTECCHIO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	LF5_GL08_SA_525_4K _3B
Nome articolo	LF5_GL08_SA_525_4K _3B
Dotazione	1x LF5_GL08_SA_525_4K _3B

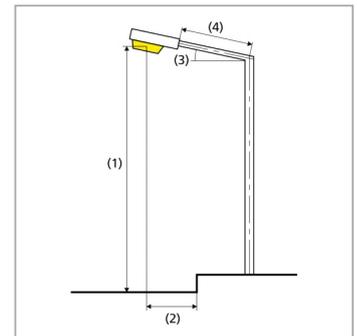
P	53.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	8081 lm
$\Phi_{Lampada}$	8081 lm
η	100.00 %

VIA MONTECCHIO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

LF5_GL08_SA_525_4K_3B (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 53.5 W
Consumo	1765.5 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 417 cd/klm ≥ 80°: 21.8 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*4
Classe indici di abbagliamento	D.6



VIA MONTECCHIO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	0.90 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _l	0.69	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.49	≥ 0.30	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
VIA MONTECCHIO	D _p	0.015 W/lx*m ²	-
LF5_GL08_SA_525_4K_3B (su un lato sotto)	D _e	1.0 kWh/m ² anno,	214.0 kWh/anno

VIA MONTECCHIO

Carreggiata 1 (M4)

Risultati per campo di valutazione

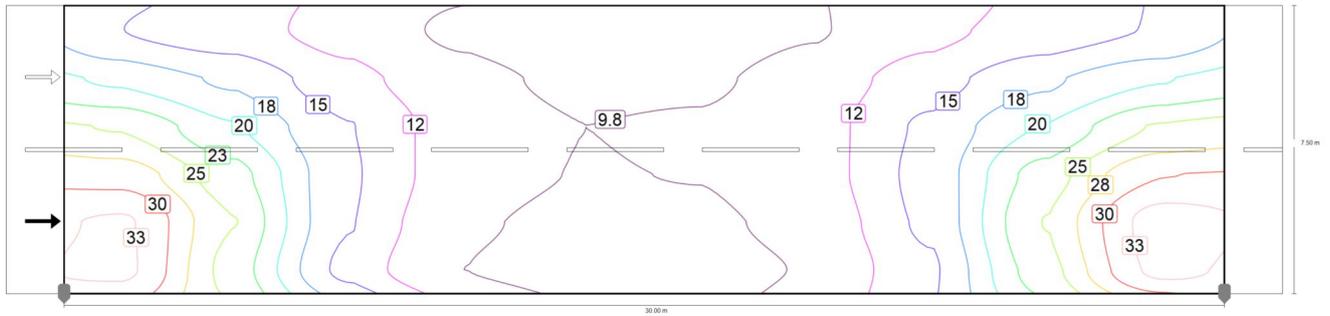
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L_m	0.90 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.69	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.49	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

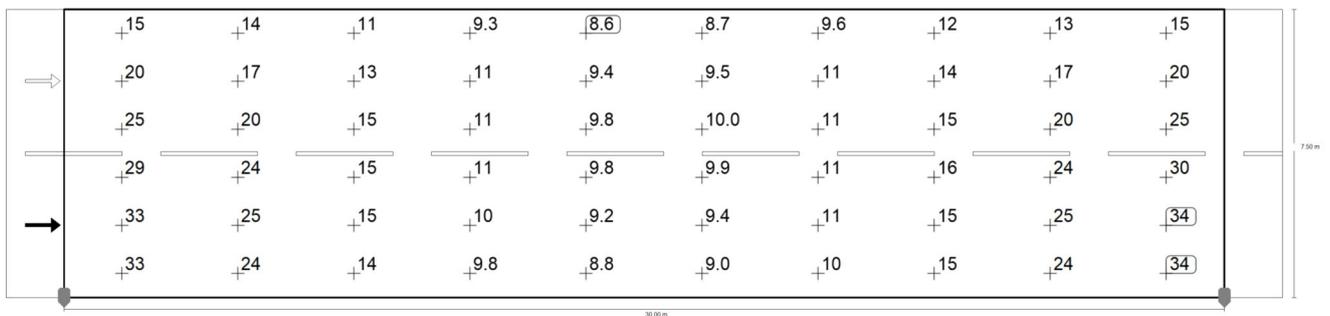
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.875 m, 1.500 m	L_m	0.90 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.40	✓
	U_l	0.69	≥ 0.60	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.625 m, 1.500 m	L_m	0.96 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓

VIA MONTECCHIO

Carreggiata 1 (M4)



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



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

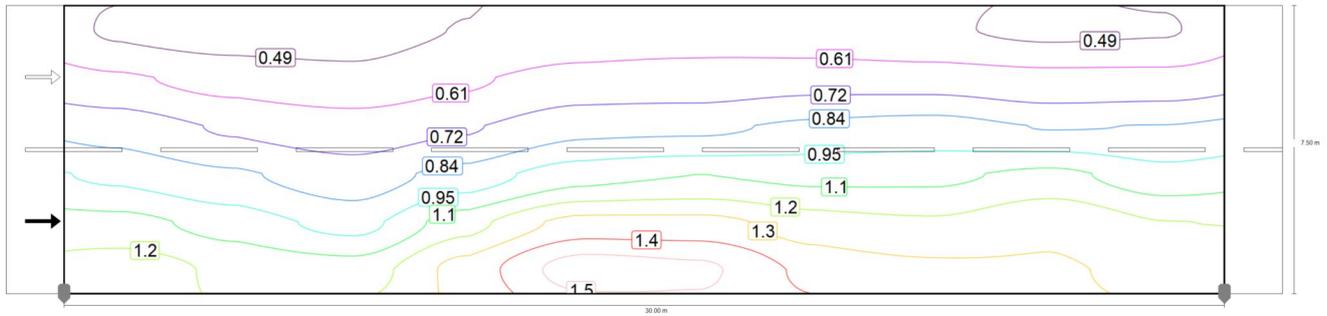
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.875	14.99	13.50	11.35	9.35	8.55	8.75	9.64	11.67	13.46	15.12
5.625	19.61	17.07	13.29	10.55	9.41	9.51	10.82	13.75	17.04	19.88
4.375	25.03	20.36	15.01	11.14	9.83	9.99	11.33	15.42	20.30	25.48
3.125	29.31	23.62	15.36	11.08	9.75	9.88	11.27	15.82	23.80	30.22
1.875	33.17	25.19	15.05	10.35	9.20	9.40	10.59	15.48	25.31	34.15
0.625	33.34	24.10	14.14	9.81	8.84	8.96	10.01	14.60	24.09	33.67

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

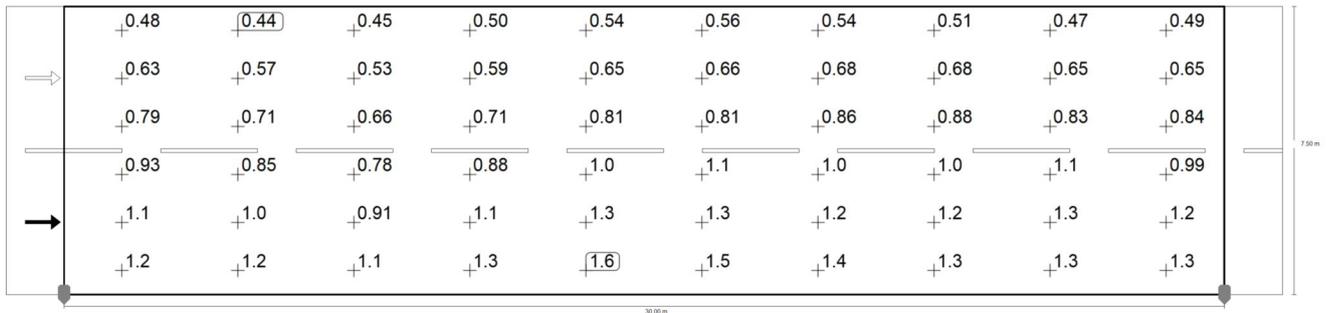
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.2 lx	8.55 lx	34.1 lx	0.53	0.25

VIA MONTECCHIO

Carreggiata 1 (M4)



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



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

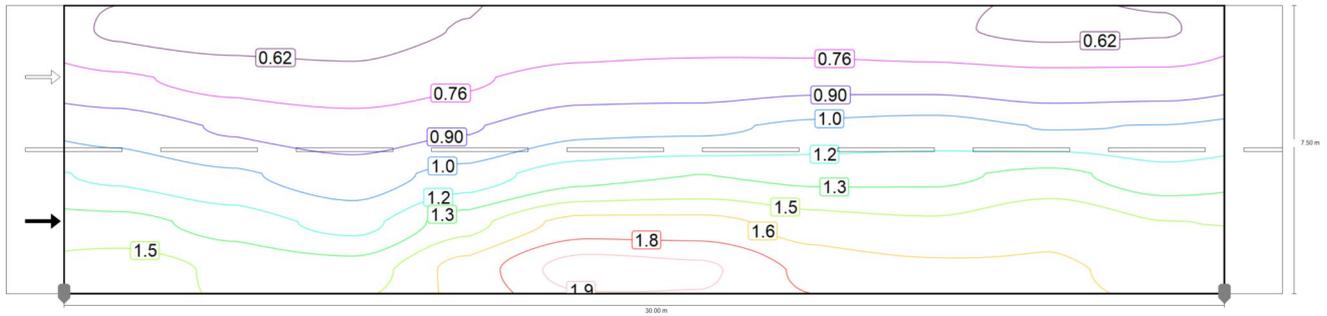
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.875	0.48	0.44	0.45	0.50	0.54	0.56	0.54	0.51	0.47	0.49
5.625	0.63	0.57	0.53	0.59	0.65	0.66	0.68	0.68	0.65	0.65
4.375	0.79	0.71	0.66	0.71	0.81	0.81	0.86	0.88	0.83	0.84
3.125	0.93	0.85	0.78	0.88	1.02	1.06	1.04	1.04	1.09	0.99
1.875	1.10	1.01	0.91	1.13	1.33	1.33	1.23	1.19	1.27	1.18
0.625	1.23	1.15	1.12	1.33	1.57	1.54	1.38	1.32	1.30	1.27

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

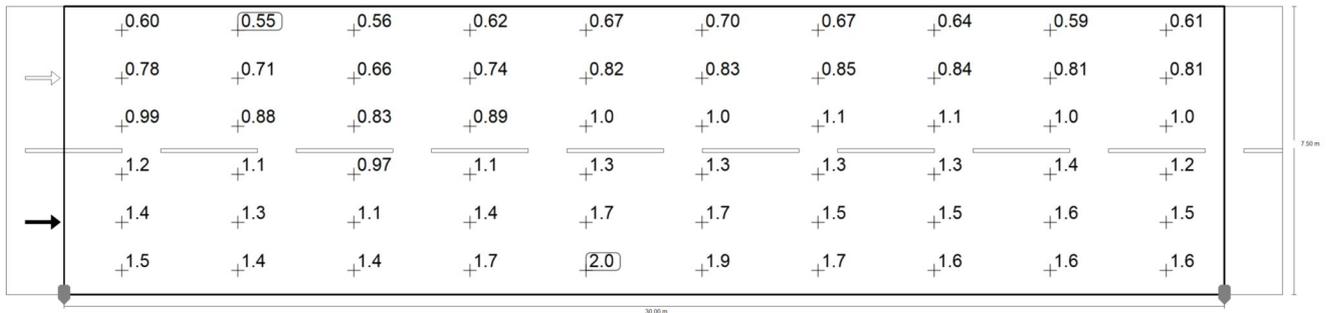
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.90 cd/m ²	0.44 cd/m ²	1.57 cd/m ²	0.49	0.28

VIA MONTECCHIO

Carreggiata 1 (M4)



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



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

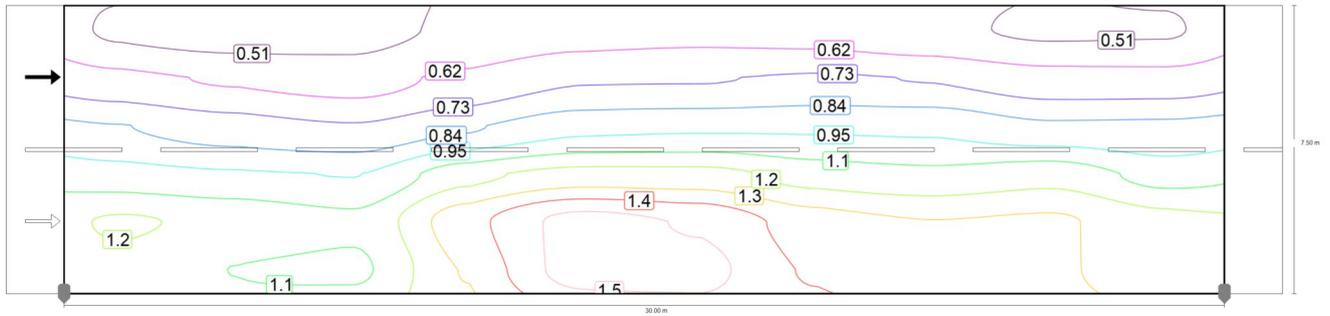
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.875	0.60	0.55	0.56	0.62	0.67	0.70	0.67	0.64	0.59	0.61
5.625	0.78	0.71	0.66	0.74	0.82	0.83	0.85	0.84	0.81	0.81
4.375	0.99	0.88	0.83	0.89	1.01	1.02	1.08	1.10	1.04	1.05
3.125	1.16	1.07	0.97	1.10	1.28	1.33	1.29	1.30	1.36	1.24
1.875	1.38	1.27	1.14	1.41	1.66	1.66	1.53	1.49	1.58	1.47
0.625	1.54	1.44	1.40	1.66	1.97	1.92	1.72	1.65	1.63	1.58

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.12 cd/m ²	0.55 cd/m ²	1.97 cd/m ²	0.49	0.28

VIA MONTECCHIO

Carreggiata 1 (M4)



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)

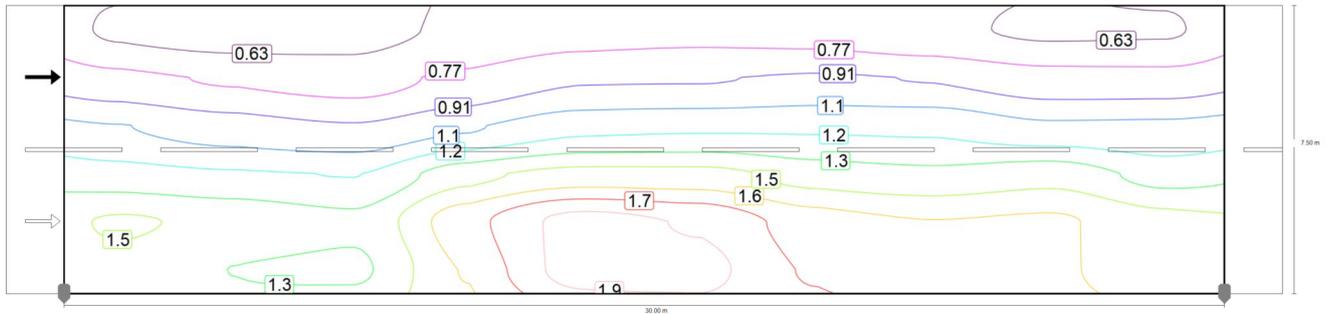
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.875	0.49	0.45	0.47	0.53	0.57	0.59	0.57	0.54	0.49	0.50
5.625	0.65	0.61	0.57	0.65	0.72	0.72	0.75	0.72	0.67	0.66
4.375	0.85	0.79	0.74	0.83	0.93	0.94	0.94	0.94	0.87	0.87
3.125	1.00	0.97	0.95	1.14	1.22	1.22	1.13	1.10	1.14	1.02
1.875	1.19	1.15	1.09	1.36	1.55	1.50	1.34	1.29	1.30	1.22
0.625	1.14	1.06	1.04	1.29	1.56	1.54	1.38	1.33	1.30	1.25

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

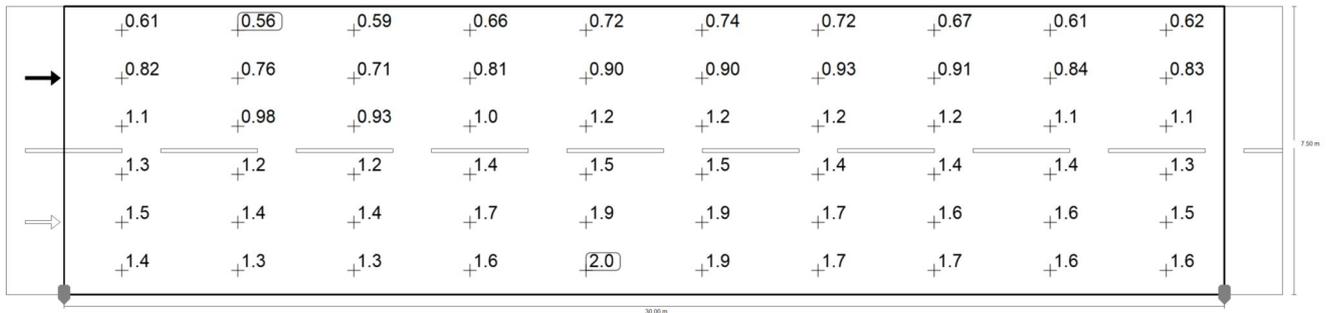
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.96 cd/m²	0.45 cd/m²	1.56 cd/m²	0.47	0.29

VIA MONTECCHIO

Carreggiata 1 (M4)



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

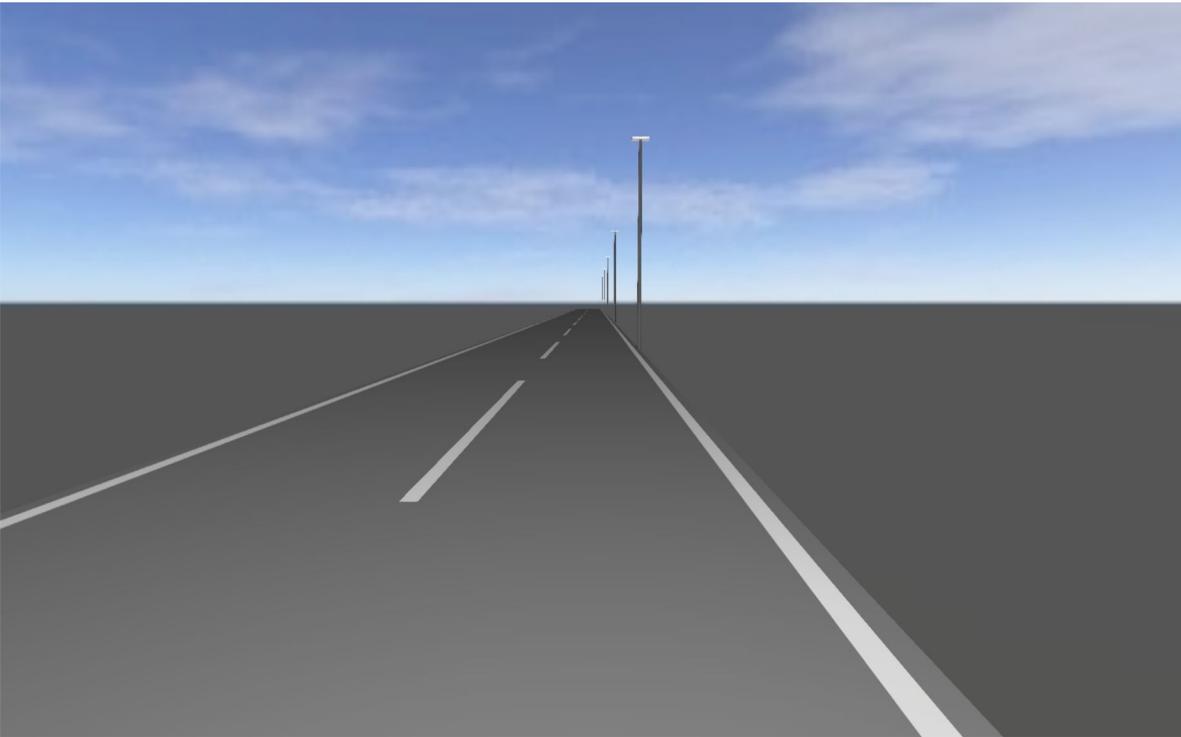


Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.875	0.61	0.56	0.59	0.66	0.72	0.74	0.72	0.67	0.61	0.62
5.625	0.82	0.76	0.71	0.81	0.90	0.90	0.93	0.91	0.84	0.83
4.375	1.06	0.98	0.93	1.03	1.16	1.17	1.18	1.17	1.08	1.08
3.125	1.25	1.21	1.19	1.42	1.53	1.52	1.41	1.37	1.42	1.28
1.875	1.48	1.43	1.36	1.69	1.94	1.87	1.68	1.61	1.63	1.52
0.625	1.43	1.33	1.31	1.62	1.96	1.92	1.73	1.66	1.63	1.56

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	1.19 cd/m ²	0.56 cd/m ²	1.96 cd/m ²	0.47	0.29



LOC. MINIERA

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2

Scheda prodotto

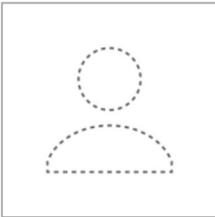
Non ancora Membro DIALux - LF5_GL08_SA_350_4K_3B (1x LF5_GL08_SA_350_4K_3B)	3
---	---

LOC. MINIERA · Alternativa 2

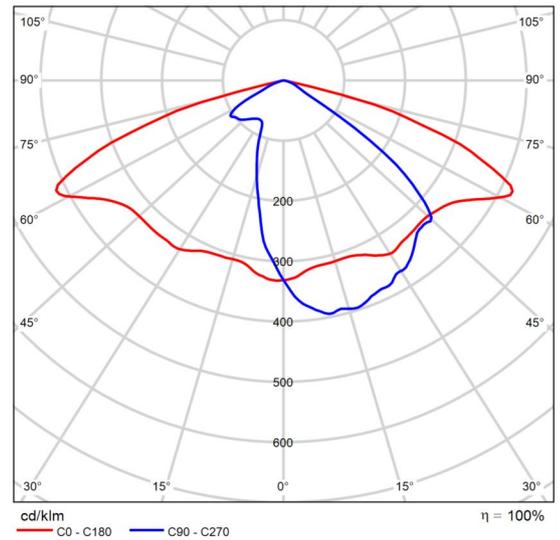
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	4
Carreggiata 1 (M5)	8

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - LF5_GL08_SA_350_4K_3B



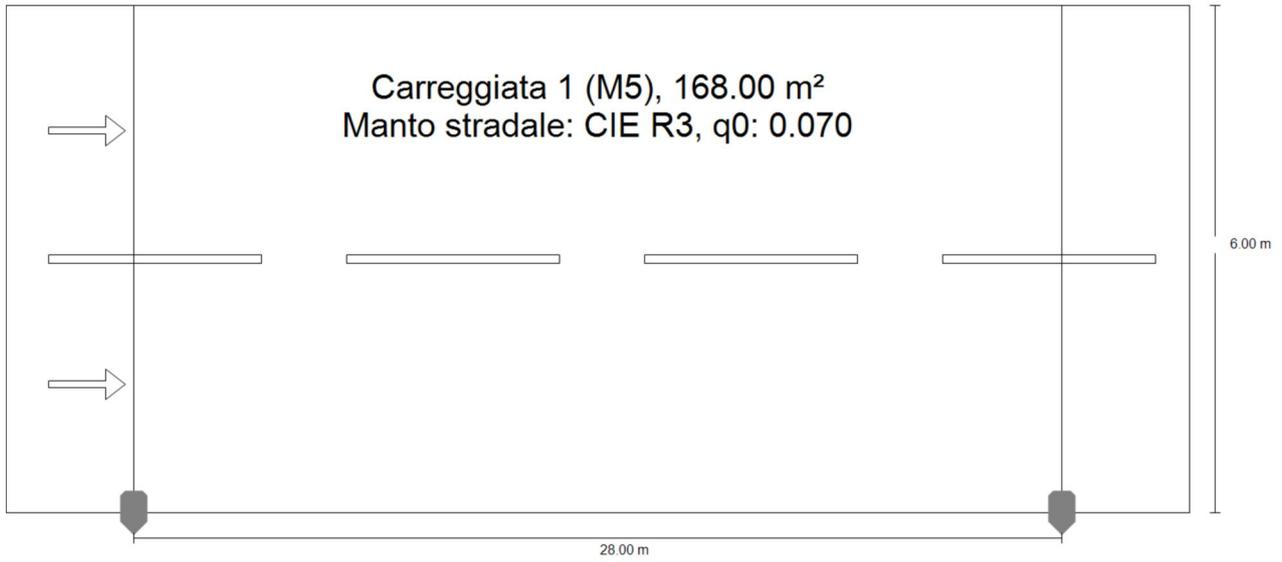
Articolo No.	LF5_GL08_SA_350_4K_3B
P	35.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	5695 lm
$\Phi_{Lampada}$	5695 lm
η	100.00 %
Efficienza	160.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

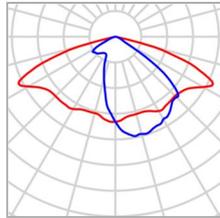
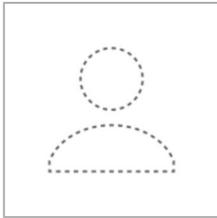
LOC. MINIERA

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



LOC. MINIERA

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	LF5_GL08_SA_350_4K_3B
Nome articolo	LF5_GL08_SA_350_4K_3B
Dotazione	1x LF5_GL08_SA_350_4K_3B

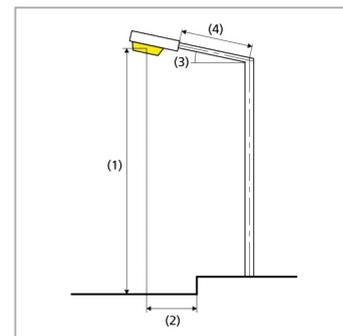
P	35.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	5695 lm
$\Phi_{Lampada}$	5695 lm
η	100.00 %

LOC. MINIERA

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

LF5_GL08_SA_350_4K_3B (su un lato sotto)

Distanza pali	28.000 m
(1) Altezza fuochi	7.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 35.5 W
Consumo	1278.0 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°: 417 cd/klm ≥ 80°: 21.8 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*4
Classe indici di abbagliamento	D.6



LOC. MINIERA

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M5)	L _m	0.81 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.48	≥ 0.35	✓
	U _l	0.58	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.57	≥ 0.30	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
LOC. MINIERA	D _p	0.015 W/lx*m ²	-
LF5_GL08_SA_350_4K_3B (su un lato sotto)	D _e	0.8 kWh/m ² anno,	142.0 kWh/anno

LOC. MINIERA

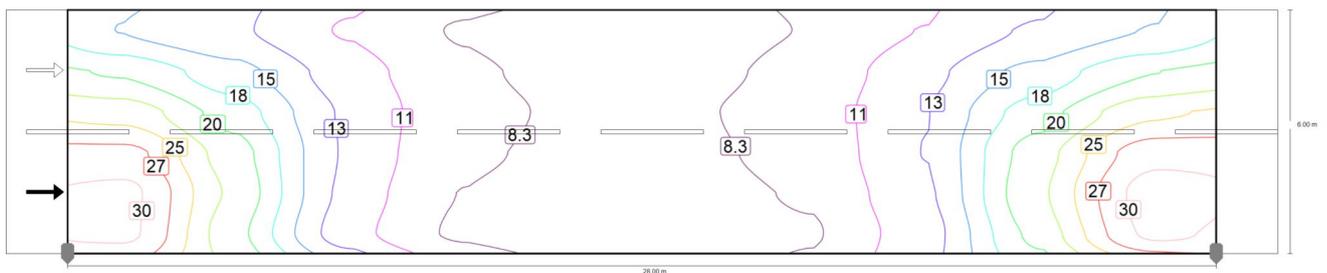
Carreggiata 1 (M5)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M5)	L_m	0.81 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.35	✓
	U_l	0.58	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{E1}	0.57	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

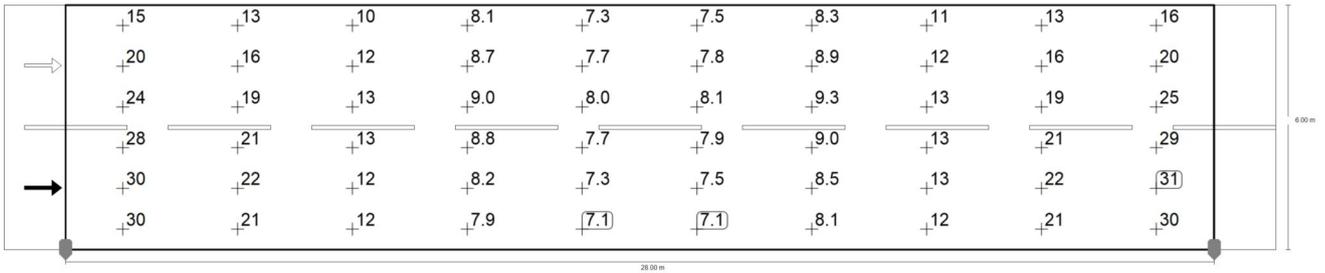
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L_m	0.81 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.49	≥ 0.35	✓
	U_l	0.58	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L_m	0.86 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.35	✓
	U_l	0.71	≥ 0.40	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓



LOC. MINIERA

Carreggiata 1 (M5)

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

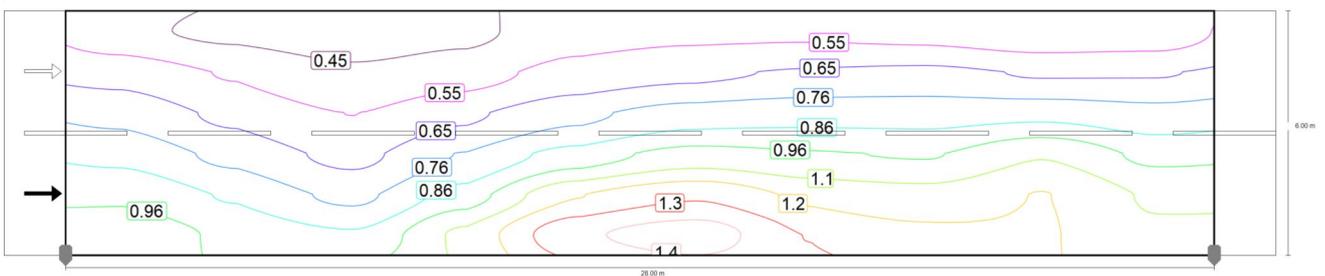


Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
5.500	15.35	13.39	10.42	8.05	7.34	7.47	8.33	10.74	13.39	15.55
4.500	19.95	16.36	11.87	8.69	7.67	7.78	8.92	12.26	16.27	20.16
3.500	24.15	19.08	12.66	9.04	7.96	8.12	9.26	12.99	19.12	24.55
2.500	28.10	21.26	12.68	8.77	7.73	7.91	9.00	13.09	21.48	28.95
1.500	30.32	22.07	12.33	8.17	7.32	7.49	8.49	12.65	22.19	30.98
0.500	30.25	20.97	11.66	7.88	7.06	7.13	8.07	11.98	20.93	30.42

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

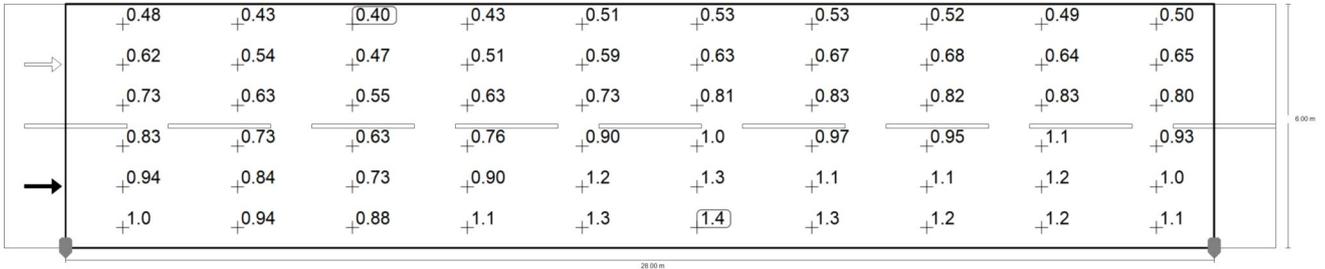
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.4 lx	7.06 lx	31.0 lx	0.49	0.23



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

LOC. MINIERA

Carreggiata 1 (M5)

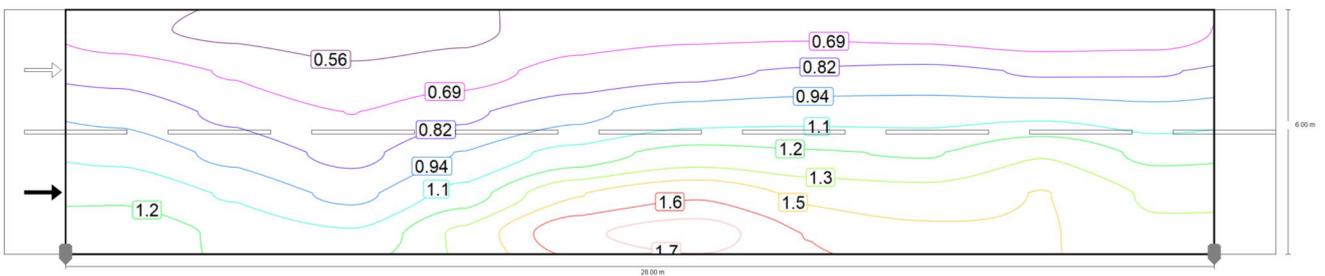


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
5.500	0.48	0.43	0.40	0.43	0.51	0.53	0.53	0.52	0.49	0.50
4.500	0.62	0.54	0.47	0.51	0.59	0.63	0.67	0.68	0.64	0.65
3.500	0.73	0.63	0.55	0.63	0.73	0.81	0.83	0.82	0.83	0.80
2.500	0.83	0.73	0.63	0.76	0.90	1.00	0.97	0.95	1.05	0.93
1.500	0.94	0.84	0.73	0.90	1.16	1.25	1.14	1.10	1.17	1.05
0.500	1.01	0.94	0.88	1.08	1.34	1.42	1.26	1.19	1.17	1.09

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

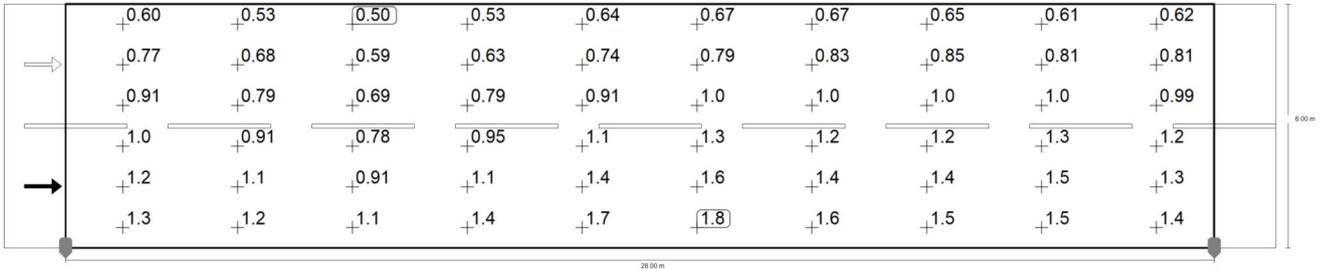
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.81 cd/m²	0.40 cd/m²	1.42 cd/m²	0.49	0.28



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

LOC. MINIERA

Carreggiata 1 (M5)

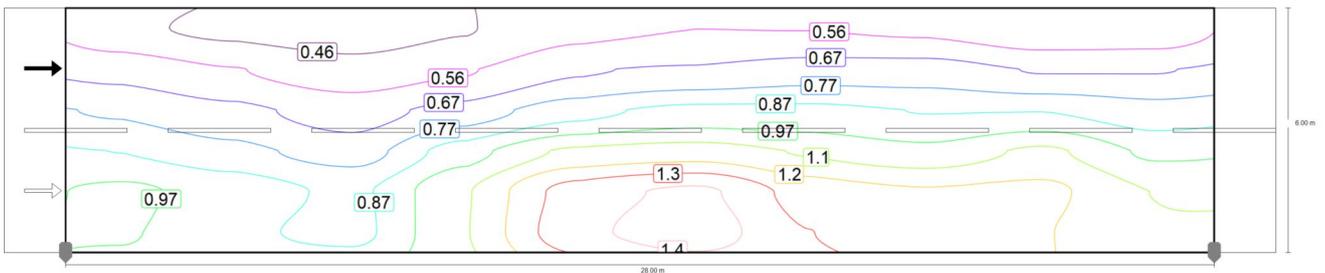


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

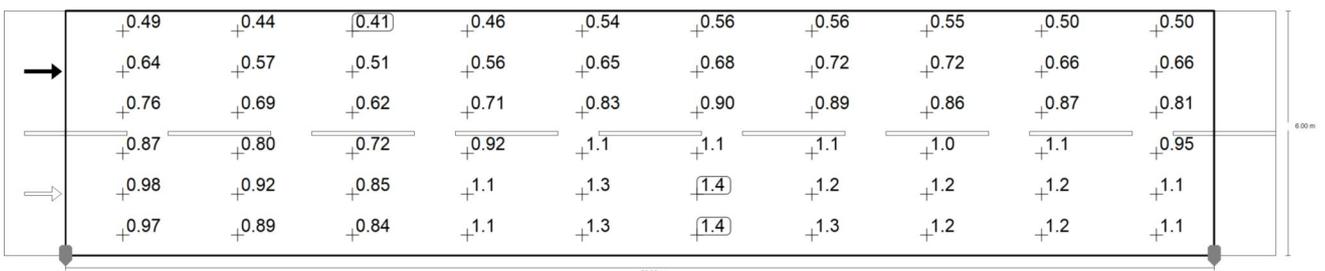
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
5.500	0.60	0.53	0.50	0.53	0.64	0.67	0.67	0.65	0.61	0.62
4.500	0.77	0.68	0.59	0.63	0.74	0.79	0.83	0.85	0.81	0.81
3.500	0.91	0.79	0.69	0.79	0.91	1.01	1.03	1.03	1.04	0.99
2.500	1.04	0.91	0.78	0.95	1.12	1.25	1.21	1.19	1.32	1.17
1.500	1.18	1.06	0.91	1.13	1.45	1.56	1.42	1.38	1.46	1.31
0.500	1.27	1.18	1.09	1.35	1.68	1.77	1.58	1.49	1.47	1.36

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.01 cd/m ²	0.50 cd/m ²	1.77 cd/m ²	0.49	0.28



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)

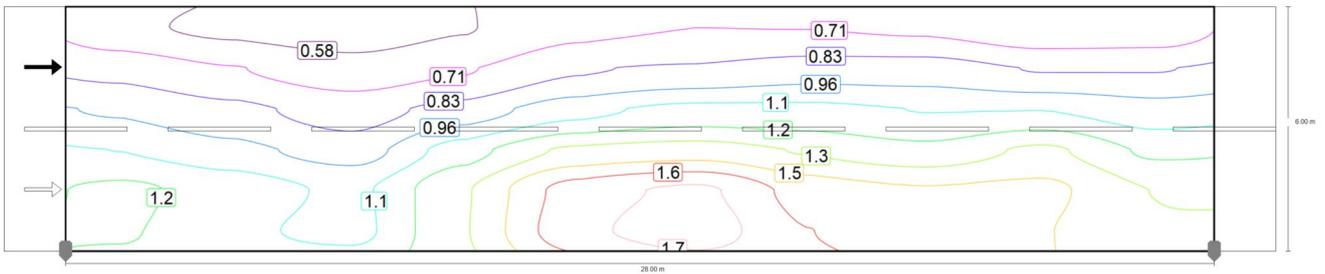
LOC. MINIERA

Carreggiata 1 (M5)

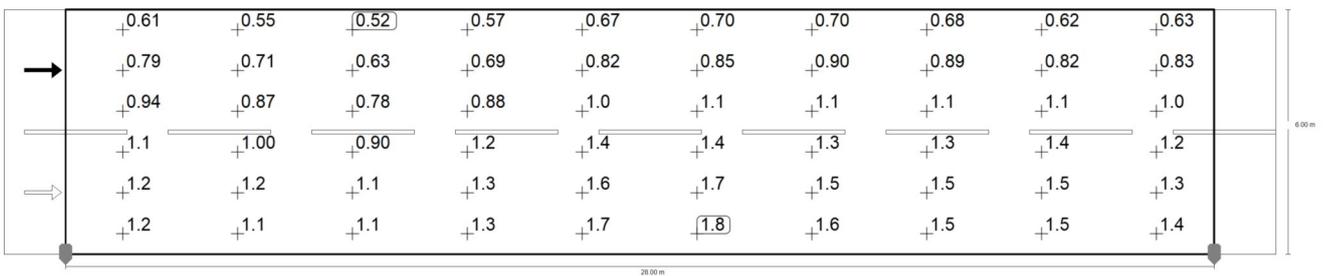
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
5.500	0.49	0.44	0.41	0.46	0.54	0.56	0.56	0.55	0.50	0.50
4.500	0.64	0.57	0.51	0.56	0.65	0.68	0.72	0.72	0.66	0.66
3.500	0.76	0.69	0.62	0.71	0.83	0.90	0.89	0.86	0.87	0.81
2.500	0.87	0.80	0.72	0.92	1.09	1.12	1.06	1.00	1.09	0.95
1.500	0.98	0.92	0.85	1.06	1.31	1.39	1.23	1.18	1.19	1.07
0.500	0.97	0.89	0.84	1.06	1.34	1.42	1.27	1.20	1.18	1.08

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.86 cd/m ²	0.41 cd/m ²	1.42 cd/m ²	0.48	0.29



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



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

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
5.500	0.61	0.55	0.52	0.57	0.67	0.70	0.70	0.68	0.62	0.63
4.500	0.79	0.71	0.63	0.69	0.82	0.85	0.90	0.89	0.82	0.83
3.500	0.94	0.87	0.78	0.88	1.04	1.12	1.12	1.08	1.08	1.01
2.500	1.08	1.00	0.90	1.15	1.36	1.40	1.32	1.25	1.36	1.19

LOC. MINIERA

Carreggiata 1 (M5)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
1.500	1.23	1.16	1.06	1.32	1.64	1.74	1.54	1.47	1.49	1.33
0.500	1.22	1.12	1.05	1.33	1.67	1.78	1.59	1.50	1.47	1.35

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	1.07 cd/m ²	0.52 cd/m ²	1.78 cd/m ²	0.48	0.29

IPEI LUMINANZA

VIA	Tipo di Apparecchio	MODELLO	Categoria illuminotecnica di progetto	Luminanza di riferimento	Tipo di sorgente	Potenza Reale Apparecchio	Flusso luminoso modulo LED	Interdistanza sostegni	Larghezza Carreggiata	Altezza sostegni	Luminanza	K_{inst}	SLEEC in Luminanza	SLEEC di riferimento	IPEI		
				$L_{m,rif}$ (Cd/mq)		(W)	Φ_{sorg} (lm)	(m)	(m)	(m)	Lm (Cd/mq)		SL_R (W/[Cd*mq*mq])	SL_{app} (W/[Cd*mq*mq])	($SL/SLr * K_{inst.}$)		
VIA MONTECCHIO	STRADALE	GHISAMESTIERI laFoglia 500	M4	0,75	LED	53	8081	30,0	7,5	8,0	0,90	1,10	0,26	0,58	0,49	A++	
LOC. MINIERA	STRADALE	GHISAMESTIERI laFoglia 500	M5	0,5	LED	35,5	5695	58,0	6	7,0	0,81	1,30	0,13	0,6	0,27	A++	