

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

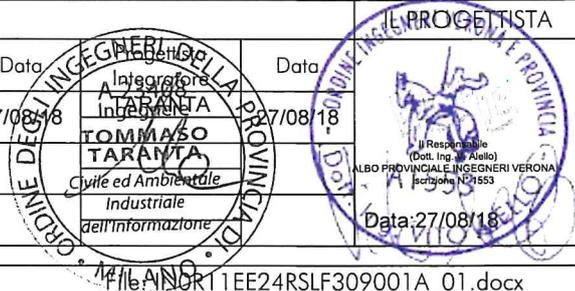
PROGETTO ESECUTIVO

SLF3 - SOTTOVIA S.C. VIA BETLEMME - PK 148+787,141
RELAZIONE DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio <i>(Ing. T. Taranta)</i> Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	4 R	S L F 3 0 9	0 0 1	A

PROGETTAZIONE						IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Data	
A	Emissione	MAGGIOTTO	27/08/18	AIELLO	27/08/18	27/08/18	
B							
C							



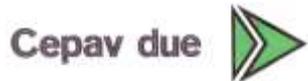
CIG. 751447334A File: \INDR1\EE24RSLF309001A_01.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 4R SLF3 09 001

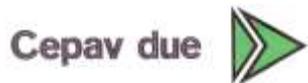
Rev.
A

Foglio
2 di 9

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. OGGETTO DEGLI IMPIANTI.....	3
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	4
3.1. ILLUMINAZIONE PERMANENTE SOTTOPASSO.....	4
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
5. CARATTERISTICHE DEI PUNTI LUCE.....	6
5.1. GENERALITÀ.....	6
5.2. CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DEL SOTTOPASSO.....	6
5.3. BLOCCHI DI FONDAZIONE E POZZETTI ROMPIRATTA.....	6
6. VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE.....	7
7. ALLEGATI.....	8

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 4R SLF3 09 001

Rev.
A

Foglio
3 di 9

1. PREMESSA

La presente relazione, associata agli elaborati grafici ed alle relazioni giustificative di dimensionamento, si propone di illustrare i criteri e le soluzioni tecniche adottate nella redazione del progetto esecutivo degli impianti elettrici di illuminazione pubblica per la nuova viabilità del sottovia SLF3, previsto nell'ambito delle opere del lotto funzionale Verona-Brescia del tracciato ferroviario di alta velocità sull'asse Milano –Verona.

2. OGGETTO DEGLI IMPIANTI

Fornitura dei materiali e prestazioni di manodopera per l'esecuzione:

- degli impianti di illuminazione interni al sottopasso.

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri assunti alla base della progettazione degli impianti di illuminazione del sottopasso sono:

- le modalità di alimentazione in relazione all'entità dei carichi;
- l'affidabilità della prestazione illuminotecnica;
- il rispetto delle regole tecniche per la definizione dei parametri elettrici propedeutici al corretto esercizio delle lampade a led;
- la facilità operativa in sede di manutenzione;
- il rispetto delle norme antinfortunistiche e di sicurezza;
- la possibilità di estendere in futuro lo sviluppo delle reti e quindi degli impianti di illuminazione senza che ciò comprometta il corretto esercizio delle apparecchiature precedentemente installate.

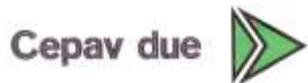
3.1. Illuminazione permanente sottopasso

Per quanto riguarda l'illuminazione del sottopasso si è tenuto conto una categoria di riferimento M6 in quanto il sottopasso è destinato prevalentemente al passaggio di mezzi agricoli.

Secondo la norma UNI EN 13201-2 i valori da rispettare per la suddetta classe stradale sono:

- $L = 0.3cd \times mq$
- $U_o = 0,40$

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 4R SLF3 09 001

Rev.
A

Foglio
5 di 9

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti oggetto della presente relazione, sono dimensionati nel rispetto delle seguenti Leggi, Normative e Regolamenti, che dovranno essere integralmente recepiti nell'esecuzione dei lavori e nelle prestazioni conseguite:

- **LEGGE REGIONALE 07 AGOSTO 2009, N. 17** - *Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso;*
- **Norma UNI 11248:2007** - *Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;*
- **Norma UNI EN 13201-2:2016** - *Illuminazione stradale - Requisiti prestazionali;*
- **CIE - n. 136 del 2000 Commission Internationale dell'Eclairage** - *Guida all'illuminazione delle aree urbane;*
- **CIE n. 154** – *The maintenance of outdoor lighting system;*

5. CARATTERISTICHE DEI PUNTI LUCE

5.1. Generalità

I marchi assunti a riferimento per il dimensionamento illuminotecnico non sono vincolanti per l'Appaltatore, ma sono menzionati nella relazione di calcolo al solo scopo di fornire un riferimento fotometrico (curve polari), senza alcun vincolo commerciale.

5.2. Corpi illuminanti per illuminazione del sottopasso

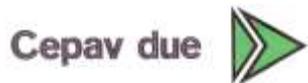
Caratteristiche costruttive delle armature per l'illuminazione trasversale del sottopasso:

- corpo in lega di alluminio pressofuso UNI EN1706 a basso tenore di rame verniciato a polvere
- vetro temperato di spessore 4 mm ad alta trasparenza;
- forcella di sostegno e di orientamento in acciaio zincato a caldo clips e viterie in acciaio inox;
- gruppo ottico interno a diffusione asimmetrica del flusso luminoso in modo da minimizzare il livello di abbagliamento, il riflettore ottico è previsto in alluminio purissimo brillantato ed anodizzato con ottica diffondente;
- prestazioni elettriche grado di protezione IP 66, isolamento in classe 2 temperatura di esercizio 50°C;
- lampada a led con le seguenti caratteristiche:
 - o potenza 30.5W
 - o alimentazione 220 V
 - o indice di resa cromatica >70
 - o efficienza luminosa 168

5.3. Blocchi di fondazione e pozzetti rompitratta

I pozzetti rompitratta degli impianti di illuminazione ed i pozzetti per la formazione dei centri di smistamento cavi sono previsti in esecuzione prefabbricata in calcestruzzo vibrato armato con rete elettrosaldata, preformati ed esternamente rinforzati con calcestruzzo addizionale fino allo spessore di 20 cm per l'ispezione e/o la posa dei cavi. Saranno ubicati in corrispondenza dei punti di derivazione o di cambio di direzione e nei tratti rettilinei ad una interdistanza compatibile con la forza applicabile al tiro dei cavi durante le operazioni di posa in opera.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 4R SLF3 09 001

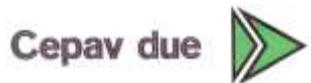
Rev.
A

Foglio
7 di 9

6. VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

Lo studio illuminotecnico approntato, finalizzato a dimostrare la rispondenza della soluzione progettuale ai riferimenti normativi più volte richiamati nella presente relazione, fa riferimento a prodotti presenti sul mercato al momento della redazione del progetto, senza che ciò costituisca imposizione di marchi specifici o condizionamento per la successiva ricerca di mercato.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 4R SLF3 09 001

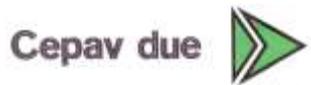
Rev.
A

Foglio
8 di 9

7. ALLEGATI

All. [1] Verifiche illuminotecniche

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 4R SLF3 09 001

Rev.
A

Foglio
9 di 9

ALLEGATO 1

CALCOLO ILLUMINOTECNICO SLF3

Indice

CALCOLO ILLUMINOTECNICO SLF3

CALCOLO ILLUMINOTECNICO SLF3

AEC ILLUMINAZIONE SRL - Galileo 1 0F2H1 S05 4.5-2M (1xL-GAL1-0F2H1-4000-525-2M)..... 3

SOTTOPASSO SLF3: Alternativa 1

Risultati della pianificazione.....6

SOTTOPASSO SLF3: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M6)

Sintesi dei risultati..... 7

Tabella.....8

Isolinee..... 11

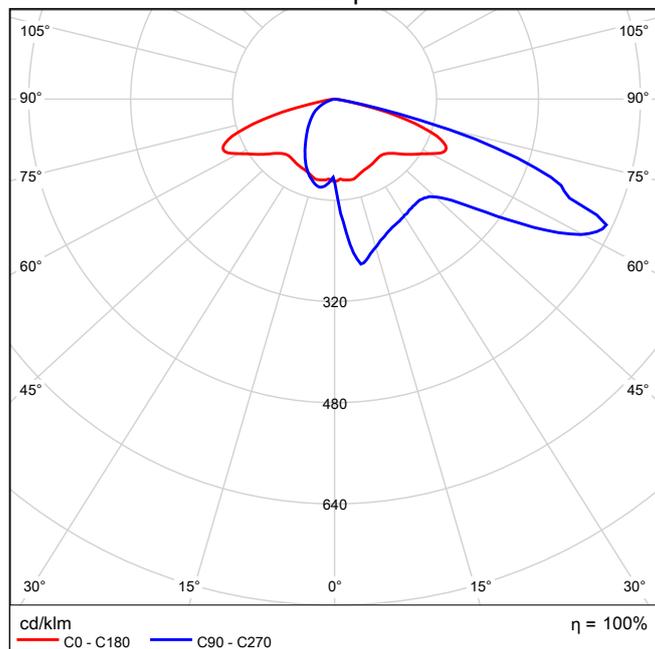
Grafica dei valori..... 13

AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1 0F2H1 S05 4.5-2M Galileo 1 0F2H1 S05 4.5-2M 1xL-GAL1-0F2H1-4000-525-2M

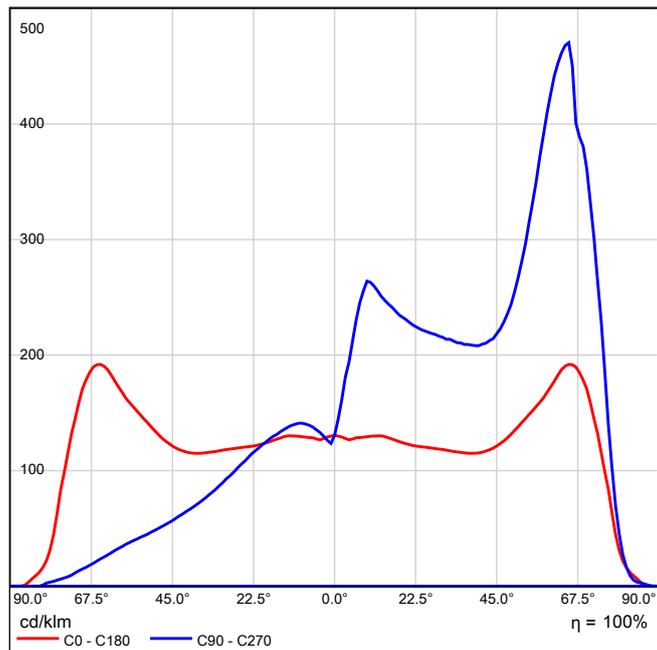
Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Rendimento: 100%
Flusso luminoso lampadina: 3690 lm
Flusso luminoso lampade: 3690 lm
Potenza: 30.5 W
Rendimento luminoso: 121.0 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

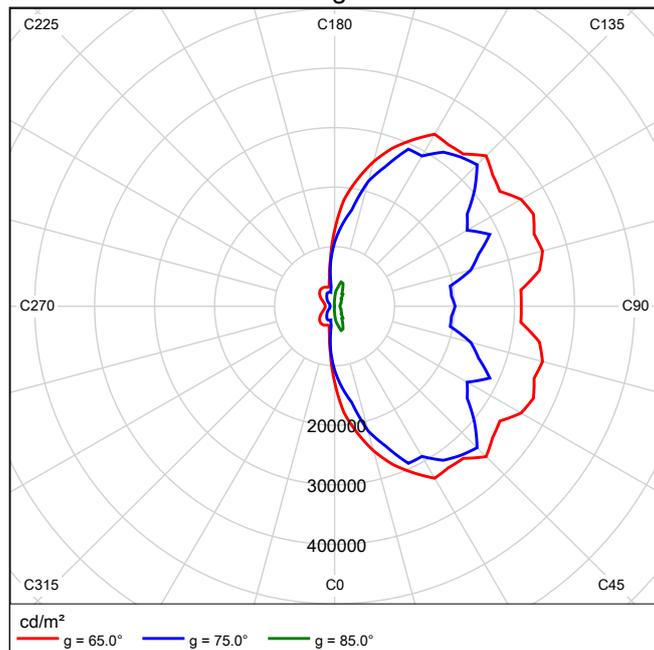


Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

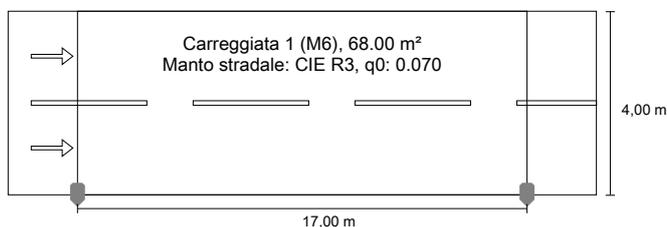
Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

SOTTOPASSO SLF3 in direzione EN 13201:2015

AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1 0F2H1 S05 4.5-2M Galileo 1 0F2H1 S05 4.5-2M



Risultati per i campi di valutazione

Fattore di diminuzione: 0.80

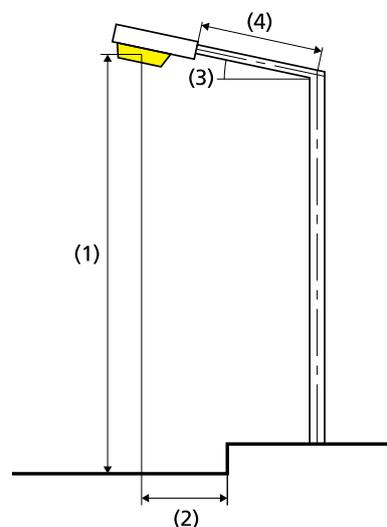
Carreggiata 1 (M6)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	U _o ≥ 0.35	U _l ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.30	✓ 0.59	✓ 0.50	✓ 13	✓ 0.51

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp) 0.078 W/lxm²

Densità di consumo energetico

Disposizione: Galileo 1 0F2H1 S05 4.5-2M (122.0 kWh/anno) 1.8 kWh/m² anno

Lampadina:	1xL-GAL1-0F2H1-4000-525-2M
Flusso luminoso (lampada):	3690.03 lm
Flusso luminoso (lampadina):	3690.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 30.5 W
W/km:	1799.5
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	17.000 m
Inclinazione braccio (3):	45.0°
Lunghezza braccio (4):	0.000 m
Altezza fuochi (1):	4.700 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR: 0.39

ULOR: 0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 407 cd/klm

per 80°: 534 cd/klm

per 90°: 557 cd/klm

Classe intensità luminose: /

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.2

Carreggiata 1 (M6)

Fattore di diminuzione: 0.80

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.30	✓ 0.59	✓ 0.50	✓ 13	✓ 0.51

Osservatori corrispondenti (2):

Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20
Osservatore 1	(-60.000, 1.000, 1.500)	0.30	0.62	0.50	7
Osservatore 2	(-60.000, 3.000, 1.500)	0.31	0.59	0.54	13

Carreggiata 1 (M6)

Illuminamento orizzontale [lx]

3.667	9.23	6.94	4.86	3.59	2.98	2.98	3.59	4.86	6.94	9.23
3.000	11.1	8.28	5.52	3.68	2.80	2.80	3.68	5.52	8.28	11.1
2.333	12.1	9.07	5.81	3.45	2.42	2.42	3.45	5.81	9.07	12.1
1.667	11.8	8.93	5.46	2.90	1.91	1.91	2.90	5.46	8.93	11.8
1.000	10.2	7.82	4.79	2.48	1.57	1.57	2.48	4.79	7.82	10.2
0.333	8.45	6.82	4.15	2.16	1.38	1.38	2.16	4.15	6.82	8.45
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
5.75	1.38	12.1	0.240	0.114

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

3.667	0.34	0.28	0.24	0.22	0.20	0.21	0.23	0.25	0.30	0.34
3.000	0.39	0.33	0.26	0.23	0.21	0.22	0.27	0.31	0.36	0.40
2.333	0.42	0.34	0.28	0.23	0.21	0.23	0.29	0.37	0.42	0.44
1.667	0.40	0.34	0.26	0.22	0.20	0.23	0.29	0.39	0.44	0.43
1.000	0.34	0.29	0.24	0.21	0.21	0.24	0.31	0.39	0.41	0.38
0.333	0.27	0.25	0.21	0.18	0.21	0.25	0.31	0.38	0.37	0.31
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.30	0.18	0.44	0.623	0.416

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

3.667	0.42	0.35	0.30	0.28	0.25	0.26	0.28	0.31	0.37	0.43
3.000	0.49	0.41	0.33	0.29	0.26	0.27	0.33	0.39	0.45	0.51
2.333	0.52	0.43	0.34	0.29	0.26	0.29	0.36	0.46	0.52	0.56
1.667	0.51	0.43	0.33	0.27	0.25	0.28	0.36	0.48	0.56	0.54
1.000	0.43	0.37	0.30	0.26	0.26	0.30	0.39	0.49	0.51	0.47
0.333	0.34	0.32	0.26	0.23	0.26	0.31	0.39	0.47	0.46	0.39
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.37	0.23	0.56	0.623	0.416

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

3.667	0.35	0.29	0.26	0.23	0.22	0.22	0.24	0.26	0.31	0.36
3.000	0.41	0.35	0.29	0.25	0.23	0.24	0.29	0.34	0.38	0.42
2.333	0.44	0.38	0.30	0.25	0.23	0.25	0.31	0.39	0.44	0.47
1.667	0.43	0.37	0.29	0.25	0.23	0.25	0.31	0.41	0.47	0.45
1.000	0.36	0.32	0.26	0.23	0.23	0.26	0.33	0.41	0.42	0.39
0.333	0.27	0.25	0.21	0.18	0.21	0.25	0.31	0.38	0.37	0.31
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.31	0.18	0.47	0.586	0.392

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

3.667	0.44	0.37	0.32	0.29	0.27	0.27	0.30	0.33	0.38	0.45
3.000	0.51	0.43	0.36	0.31	0.28	0.29	0.36	0.42	0.48	0.52
2.333	0.56	0.47	0.37	0.32	0.29	0.31	0.39	0.49	0.55	0.58
1.667	0.53	0.46	0.36	0.31	0.29	0.31	0.39	0.51	0.58	0.56
1.000	0.45	0.39	0.33	0.29	0.28	0.33	0.41	0.51	0.53	0.49
0.333	0.34	0.31	0.26	0.23	0.26	0.31	0.39	0.47	0.46	0.39
m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150

Reticolo: 10 x 6 Punti

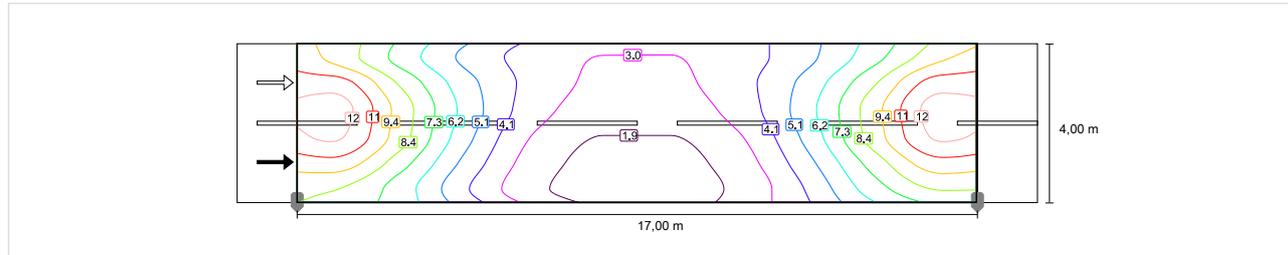
Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
0.39	0.23	0.58	0.586	0.392

Carreggiata 1 (M6)

Fattore di diminuzione: 0.80
 Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.30	✓ 0.59	✓ 0.50	✓ 13	✓ 0.51

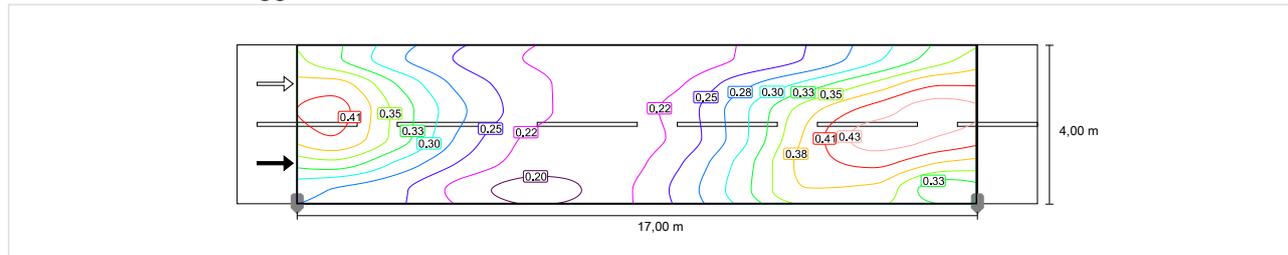
Illuminamento orizzontale



Scala: 1 : 100

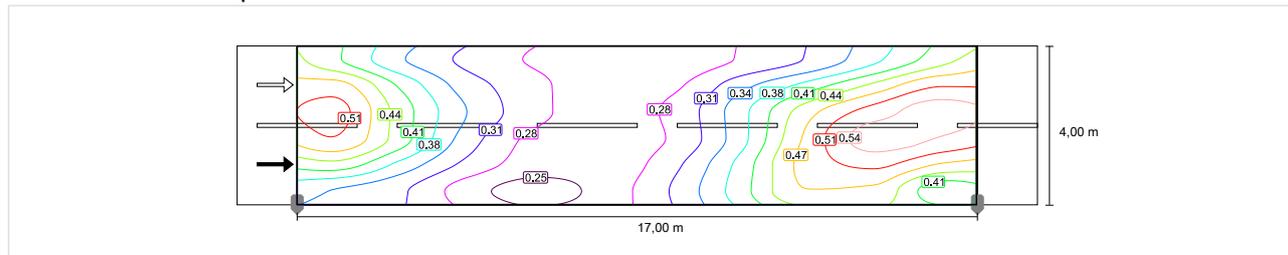
Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta



Scala: 1 : 100

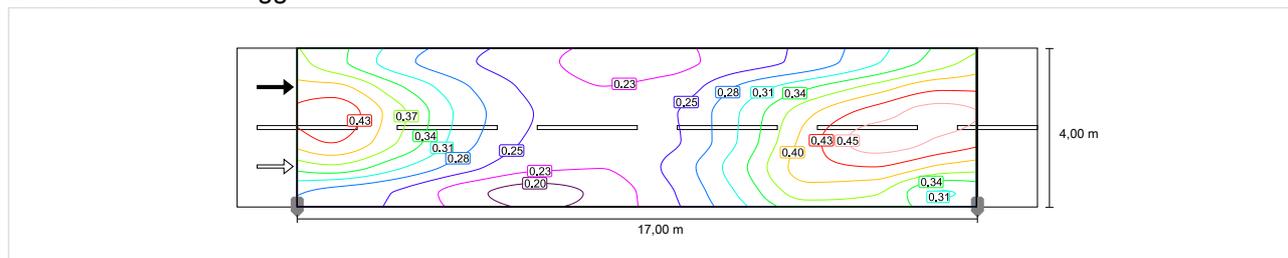
Luminanza con lampada nuova



Scala: 1 : 100

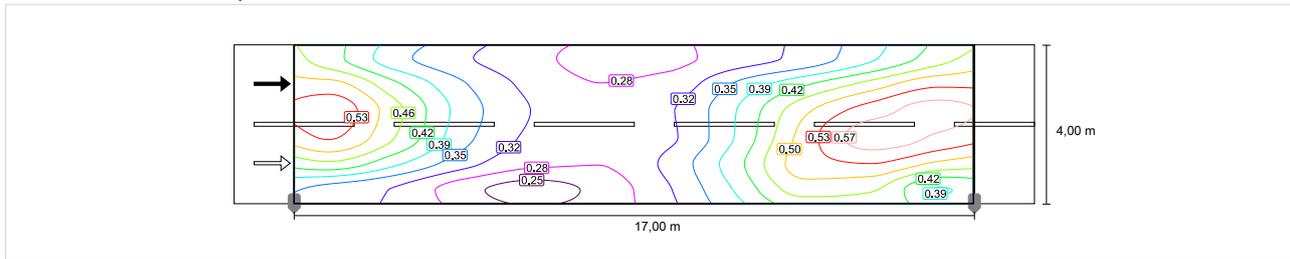
Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Scala: 1 : 100

Luminanza con lampada nuova



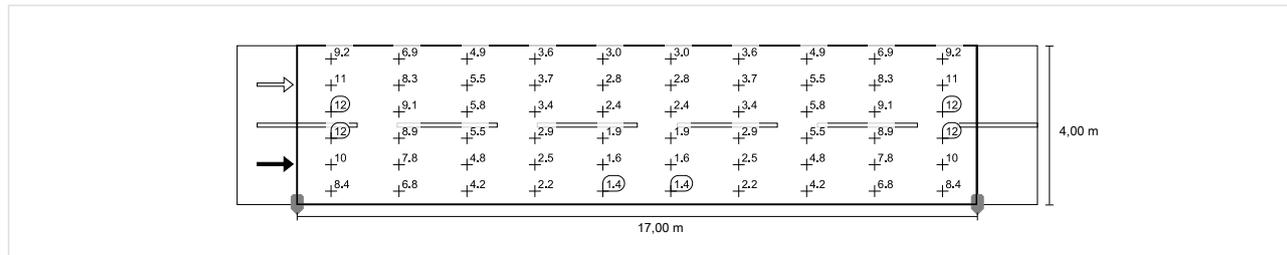
Scala: 1 : 100

Carreggiata 1 (M6)

Fattore di diminuzione: 0.80
Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.30	✓ 0.59	✓ 0.50	✓ 13	✓ 0.51

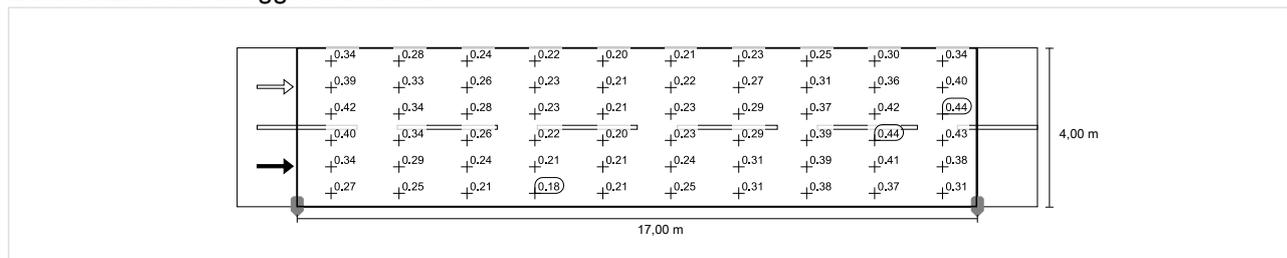
Illuminamento orizzontale



Scala: 1 : 100

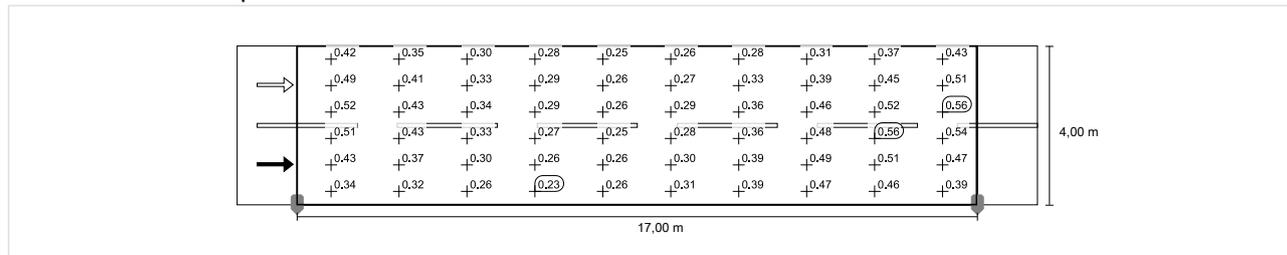
Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta



Scala: 1 : 100

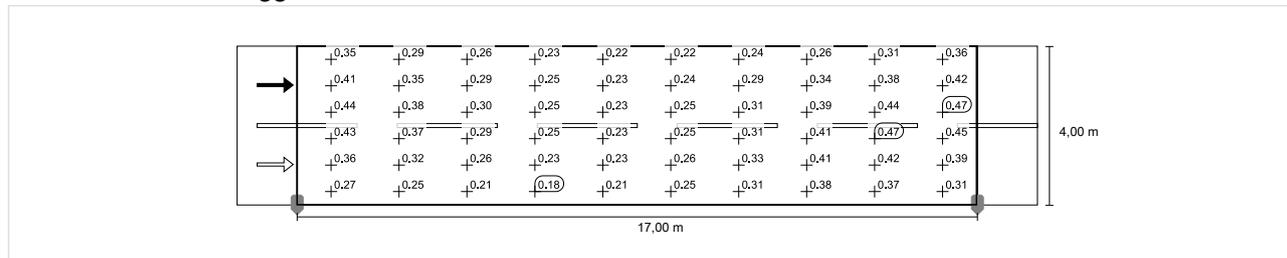
Luminanza con lampada nuova



Scala: 1 : 100

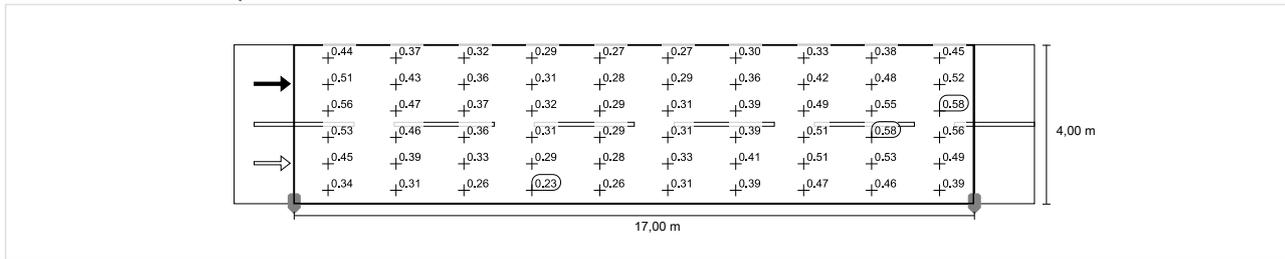
Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Scala: 1 : 100

Luminanza con lampada nuova



Scala: 1 : 100