

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

VIABILITA' NV01  
Studio illuminotecnico

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IF1W 00 D 18 CL LF0200 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.De Sessa	Novembre 2018	M.Castellani	Novembre 2018	D.Aprea	Novembre 2018	G.Guini Buffarini Novembre 2018

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Tecnologie Centro  
Ing. Guini Buffarini  
Incarico Tecnico  
n. 1/2012

## INDICE

1.	PREMESSA E SCOPO .....	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
2.1	ELABORATI DI PROGETTO.....	4
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	4
2.3	ALLEGATI .....	5
3.	DESCRIZIONE GENERALE .....	6
3.1	CALCOLO ILLUMINOTECNICO.....	7
3.2	CALCOLO ILLUMINOTECNICO SOTTOPASSO .....	8
3.2.1	<i>Caratteristiche geometriche</i> .....	8
3.2.2	<i>Illuminazione diurna</i> .....	9
3.2.2.1	<i>Illuminazione zona interna</i> .....	10
3.2.2.2	<i>Illuminazione di rinforzo</i> .....	10
3.2.3	<i>Illuminazione notturna</i> .....	18

## 1. **PREMESSA E SCOPO**

I lavori oggetto della presente relazione si collocano nell'ambito degli interventi del raddoppio della tratta Bovino - Orsara

Il presente documento riporta le caratteristiche degli Impianti di Illuminazione previsti a servizio della nuova viabilità stradali. Si rende necessaria la realizzazione di tali viabilità al fine di garantire la continuità delle strade ad uso civile, con cui si prevede l'interferenza della linea ferroviaria di nuova realizzazione, e di consentire l'accesso alle varie finestre, ai nuovi piazzali e alle nuove stazioni.

Verranno realizzate diverse tipologie di viabilità di servizio lungo le progressive della linea ed in base alla tipologia di strada ed al relativo flusso di traffico giornaliero verranno illuminate.

La categoria illuminotecnica d'ingresso presa in considerazione per le viabilità oggetto della presente relazione è la M2 secondo la normativa UNI 11248.

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Elaborati di progetto

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Definitivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel prosieguo del presente documento:

Elaborati di carattere generale:

- **IF1W00D18P8LF0200001** Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e cavidotti

### 2.2 Riferimenti Normativi

I principali riferimenti normativi di cui si è tenuto conto nello sviluppo della progettazione sono, in linea indicativa ma non esaustiva, i seguenti:

#### Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”

#### Normative Tecniche:

- RFI DPR DAMCG LG SVI 008A – “Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole”;
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- UNI EN 1838 – Illuminazione di emergenza;
- UNI EN 12464-2 – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in esterno;
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;

**STUDIO ILLUMINOTECNICO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 18	CL	LF0200 001	A	5 di 18

- UNI 11095 - Luce e illuminazione - Illuminazione gallerie stradali - Requisiti illuminotecnici dell'impianto di illuminazione di una galleria stradale.
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

### 2.3 Allegati

Parte integrante della presente relazione di calcolo sono i seguenti allegati, in cui vengono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate:

- Allegato 1 – Calcoli illuminotecnici – Viabilità NV01;
- Allegato 2 – Calcoli illuminotecnici – Sottovia Viabilità NV01;

### 3. DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti di illuminazione previsti sono stati progettati al fine di assolvere i requisiti illuminotecnici della Normativa Nazionale UNI 11248 ed. 2012 che va a completare il panorama sull'illuminazione stradale insieme alla normativa Europea UNI EN 13201-2/3/4. Inoltre, il dimensionamento del sottopasso presente lungo il tracciato è stato effettuato nel rispetto della Normativa Nazionale UNI 11095, al fine di assicurare sia nelle ore diurne che in quelle notturne, l'ingresso, l'attraversamento e l'uscita dal tratto coperto con un grado di sicurezza non inferiore a quello presente nei tratti di strada di cui fa parte la galleria, in condizioni adeguate di comfort visivo.

Tutti gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme vigenti (sia Nazionali che Regionali), in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione.

#### 3.1 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI INGRESSO

La selezione della categoria illuminotecnica di ingresso, dalla quale partire per la valutazione della categoria di progetto da effettuare in base all'analisi dei rischi, dipende esclusivamente dalla tipologia di strada.

Dal prospetto 1 della norma UNI 11248 si individuano le seguenti categorie illuminotecniche di ingresso:

- Strada: F2 extraurbana locale: Categoria M2
- Strada a destinazione particolare: Categoria M4

Al fine di garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzare i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione l'impatto ambientale si procede alla scelta della categoria di progetto effettuando un'analisi dei rischi consistente nella valutazione dei parametri di influenza più significativi; tale valutazione potrà eventualmente condurre ad una riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso.

I parametri di influenza presi in considerazione per il presente progetto sono stati selezionati tra quelli illustrati nel prospetto 2 della norma UNI 11248.

Nella tabella viene riportata l'analisi dei rischi effettuata per la strada principale, a partire dalla categoria di ingresso M2.

TIPO DI STRADA	CATEGORIA ILLUM. INGRESSO	NUMERO CAT. INGRESSO
C1	M2	2
PARAMETRO DI INFLUENZA	VALUTAZIONE DEL PARAMETRO DI INFLUENZA	VARIAZIONE MASSIMA CAT. ILLUMINOTECNICA
Complessità del campo visivo	Normale	0
Condizioni conflittuali	Presenti	0
Segnaletica cospicua	Normale	0
Pericolo di aggressione	Presente	0
Svincoli/intersezione a raso	Presente	0
Attraversamenti pedonali	Presenti	0
<b>VARIAZIONE TOTALE INDICE</b>		<b>0</b>
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	NUMERO DELLA CATEGORIA DI PROGETTO	
M2	2	

### 3.2 Calcolo Illuminotecnico

Con riferimento alle caratteristiche della strada (tipologia, geometria, velocità di percorrenza, ecc.) ed in base a quanto indicato dalla Norma UNI 11248, è stata effettuata una attenta selezione della categoria illuminotecnica di riferimento. Successivamente, in base ai valori di illuminamento e di uniformità prescritti dalle suddette Norme è stata effettuata la modellazione dell'area per la quale è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia, quota di posa e numero dei corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

Nelle tabelle che seguono si riporta una sintesi della categoria illuminotecnica della strada, della configurazione dell'impianto di illuminazione e dei risultati ottenuti.

Tabella 1 – Configurazione di progetto

Categoria strada	Categoria illuminotecnica Strada	Corpo illuminante	Palo [m]	Sbraccio [m]
C1	M2	Armatura LED 63,9W	8	2,5

Tabella 2 – Risultati

Categoria strada	Illuminamento medio (UNI EN 13201-2) [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformità (UNI EN 13201-2)	Illuminamento medio (calcolo) [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformità (calcolo)
M2	1,50	0,40	1,63	0,49

La modellazione delle aree è stata eseguita con un programma di calcolo illuminotecnico; i risultati ottenuti sono riportati nel documento allegato alla presente relazione, mentre negli elaborati grafici di progetto è riportata l'ubicazione planimetrica dei corpi illuminanti.

I componenti dell'impianto di illuminazione dovranno avere i seguenti requisiti minimi:

- Efficienza luminosa delle lampade:  $\geq 90\text{lm/W}$ ;
- Rendimento ottico degli apparecchi di illuminazione:  $\geq 90\%$ ;
- Emissione massima verso l'alto:  $\leq 5\text{cd/klm}$  a  $90^\circ$ ;  $= 0\text{cd/klm}$  ad oltre  $90^\circ$ .

Inoltre dovrà essere possibile la regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione negli orari di funzionamento tramite appositi dispositivi di regolazione centralizzati o tramite dispositivi elettronici programmabili integrati negli apparecchi.

L'appaltatore dovrà successivamente rifeettuare tutti i calcoli con l'effettivo apparecchio utilizzato per dimostrare l'ottemperanza ai requisiti sopra indicati.

### 3.3 Calcolo Illuminotecnico Sottopasso

Il dimensionamento degli impianti di illuminazione del sottopasso è stato effettuato nel rispetto della Norma UNI 11095, la quale specifica i requisiti illuminotecnici dell'impianto di illuminazione di una galleria stradale in termini di livello ed uniformità di luminanza della carreggiata, delle pareti e di eventuali altre superfici che costituiscono la galleria. inoltre, la norma fornisce metodologie e criteri relativi alla progettazione, alle condizioni di calcolo e alle verifiche delle prestazioni illuminotecniche.

#### 3.3.1 Caratteristiche geometriche

Il sottopasso è costituito da un fornice a traffico bidirezionale, di sezione rettangolare e di lunghezza pari a circa 47 m. Il fornice è caratterizzato da:



- una carreggiata a due corsie di 3,75m ciascuna, e una banchina a ciascun lato di 1,50m;
- un'altezza mediamente pari a 5,20m;
- due new-jersey addossati ai piedritti (circa 0,5m ciascuno).

Il sottopasso presenta internamente leggere curvature, gli imbocchi sono disposti da un lato a Nord e dall' altro a Sud.

### 3.3.2 Illuminazione diurna

Come riportato in figura 1, la norma UNI 11095 prevede la suddivisione dell'intera galleria in zone, caratterizzate da livelli di luminanza diversi, i quali tengono conto dello stato progressivo di adattamento dell'occhio in funzione della velocità di percorrenza e della luminanza esterna percepita prima dell'imbocco, dalla distanza di riferimento.

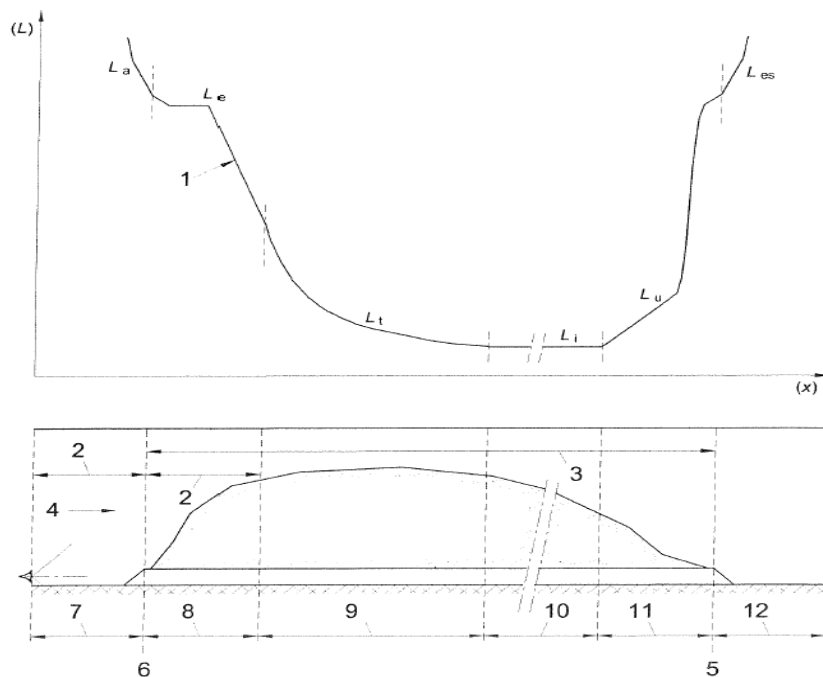


Figura 1 – Diagramma delle luminanze

Legenda:

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Curva delle luminanze   | 8. Zona di entrata     |
| 2. Distanza di riferimento | 9. Zona di transizione |
| 3. Lunghezza galleria      | 10. Zona interna       |
| 4. Senso di marcia         | 11. Zona di uscita     |

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 5. Sezione di uscita   | 12. Zona immediatamente esterna   |
| 6. Sezione di ingresso | $L$ Luminanza ( $\text{cd/m}^2$ ) |
| 7. Zona di accesso     | $x$ Distanza (m).                 |

### 3.3.2.1 Illuminazione zona interna

Come prescritto dalla norma UNI 11095, la luminanza della zona interna ( $L_i$ ) deve assumere un livello costante. Tale valore non deve essere inferiore al valore calcolato mediante la seguente espressione:

$$L_i \geq 2 \cdot L_{\text{UNI}}$$

dove ( $L_{\text{UNI}}$ ) è il valore minimo della luminanza prescritto dalle norme UNI 11248 ed UNI13201 per la strada di accesso alla galleria. Se la strada di accesso è illuminata con una luminanza media  $L_m$  maggiore di quella prevista dalla UNI EN 13202-2, la luminanza media nella zona interna  $L_i$  deve essere pari a  $2L_m$ . Nel caso specifico, la strada di accesso (tipo C1), risulta caratterizzata da una categoria di esercizio pari a M2 e quindi il valore di  $L_{\text{UNI}}$  vale  $1,5 \text{ cd/m}^2$ , ma a progetto è stato previsto un valore di luminanza media  $L_m$  pari a  $1,63 \text{ cd/m}^2$  (vedi par. 3.1).

Pertanto, sulla base della formula sopra riportata si può assumere un valore  $L_i \geq 3 \text{ cd/m}^2$ .

L'illuminazione permanente sarà realizzata a mezzo di proiettori LED disposti ad una interdistanza costante lungo il sottopasso. La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi bilaterali affacciati, installati a quota di circa 4,90m lungo entrambe le pareti laterali, allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna. Tali proiettori entreranno in funzione nelle ore diurne in aggiunta a quelli dedicati all'illuminazione notturna (vedi par.3.2.3)

Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

Tabella 3 – Risultati calcolo

Categoria strada esterna	Luminanza medio sottopasso (UNI 11095) [ $\text{cd/m}^2$ ]	Uniformità (UNI 11095)	Luminanza medio sottopasso (calcolo) [ $\text{cd/m}^2$ ]	Uniformità (calcolo)
M2	3,00	0,40	3,01	0,47

### 3.3.2.2 Illuminazione di rinforzo

L'illuminazione di rinforzo dipende dalla luminanza della zona di accesso e deve essere stabilita sulla base della percezione visiva di un guidatore in avvicinamento che si trova in approccio alla galleria. Dal *Prospetto 2* della Norma UNI 11095 si evince che, per gallerie di lunghezze  $L$  comprese tra  $25 < L \leq 75\text{m}$  la luminanza di rinforzo deve essere pari al 50% della luminanza esterna  $L_e$ :

$$L_{\text{rinforzo}} = 0,50 \cdot L_e$$

La luminanza di entrata  $L_e$  è influenzata da 4 diverse componenti:

- la luminanza di velo equivalente  $L_{\text{seq}}$
- la luminanza atmosferica  $L_{\text{atm}}$
- la luminanza del parabrezza  $L_{\text{par}}$
- la luminanza del cruscotto  $L_{\text{cru}}$ .

Per ognuna di queste luminanze sono state effettuate analisi e calcoli specifici.

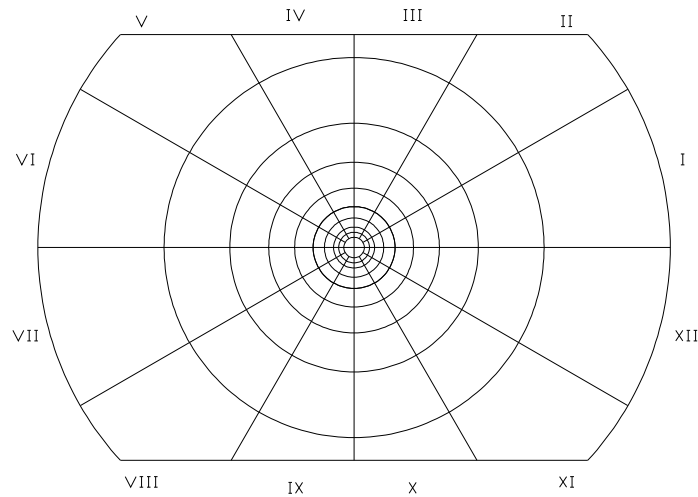
### Luminanza di velo equivalente

Per il calcolo della luminanza di velo equivalente  $L_{\text{seq}}$  è stato utilizzato il metodo di Adrian; ciò si è reso possibile tramite una ipotesi tridimensionale (da confermare nelle successive fasi progettuali) della prospettiva di ciascun imbocco vista dalla distanza di riferimento. Tale distanza è stata calcolata in accordo al *Prospetto A.1* della Norma UNI 11095; nel caso specifico, considerando la condizione di superficie stradale bagnata ed una velocità di percorrenza pari a 80 km/h, si sono ottenuti i valori riportati in Tabella 4.

Tabella 4 – Distanze di Riferimento

	Pendenza [%]	Velocità [km/h]	Distanza Rif. [m]
<b>IMBOCCO NORD</b>	-4%	80	79
<b>IMBOCCO SUD</b>	+4%	80	84

Sovrapponendo il diagramma di Adrian (figura 2) all'ipotesi tridimensionale è stato possibile analizzare ogni singolo settore, assegnando il relativo valore di luminanza alle varie superfici che costituiscono lo scenario attorno all'imbocco. Tale valore dipende dalla direzione di percorrenza e dalla posizione solare, le quali alterano le luminanze delle superfici circostanti l'imbocco.



*Figura 2 – Diagramma di Adrian per il calcolo della luminanza di velo equivalente  $L_{seq}$*

Il diagramma è troncato in alto ed in basso per tener conto delle limitazioni di visibilità del parabrezza e del cruscotto.

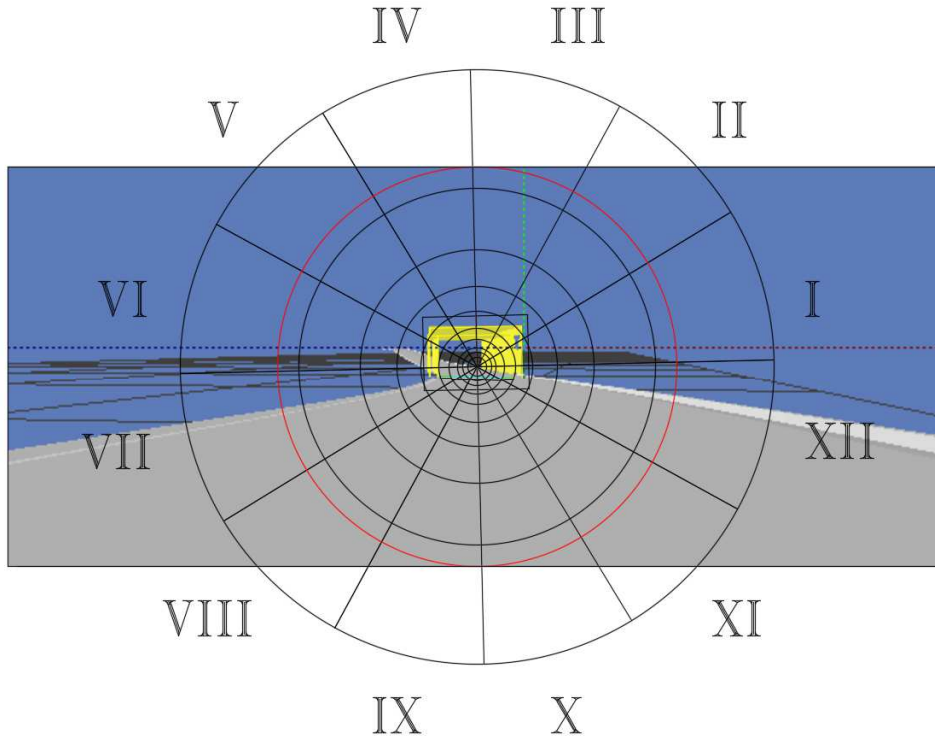
I valori di luminanza da assegnare a ciascuna parte del grafico sono riassunti nella Tabella 5; tali valori derivano dal prospetto E.2 della Norma UNI 11095:2011.

Tabella 5 – Valori di luminanza (kcd/mq) considerati nella stima di  $L_{seq}$

<b>Imbocco</b>	<b>Cielo</b>	<b>Strada</b>	<b>Edifici</b>	<b>Verde</b>
<b>Nord</b>	16	5	4	2
<b>Sud</b>	8	3	4	2

Di seguito sono stati riportati i risultati dell'analisi per i due imbocchi del sottopasso in oggetto.

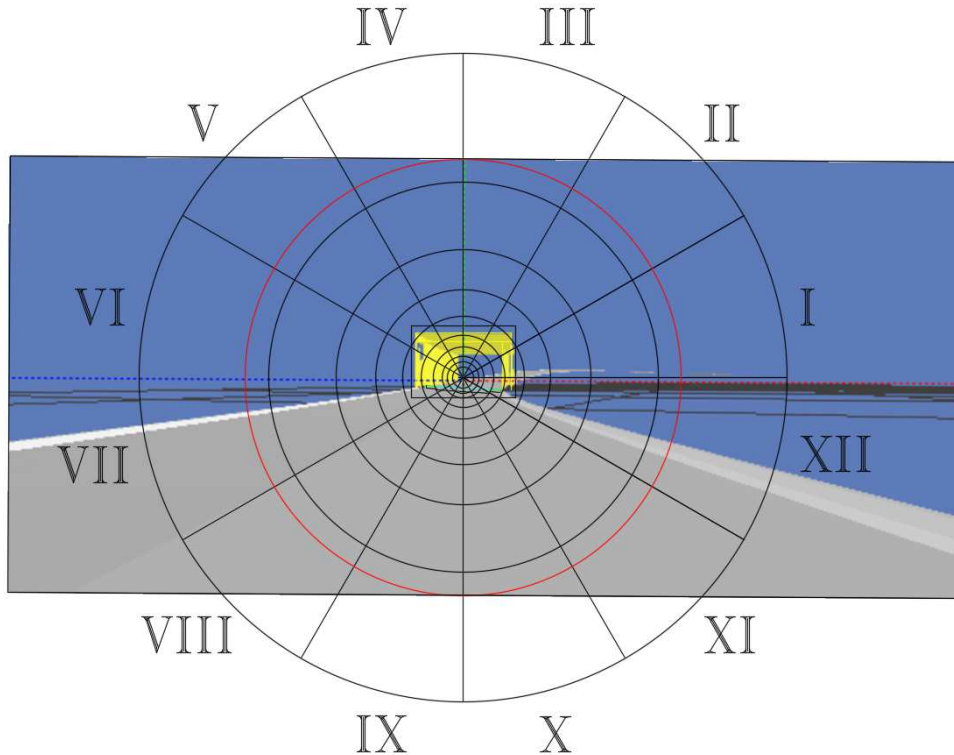
**IMBOCCO NORD**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTALE
I	0	0	0	0	4,8	10,4	10,4	10,4	10,4	46,4
II	0	0	0	0	3,2	6,4	16	16	12	53,6
III	0	0	0	0	8	16	16	16	4	60
IV	0	0	0	0	4,8	16	16	16	4	56,8
V	0	0	0	0	1,6	11,2	16	16	12	56,8
VI	0	0	0	0	4,8	10,4	10,4	10,4	10,4	46,4
VII	0	0	0	0	3,5	4,1	4,1	4,1	4,1	19,9
VIII	0	5	5	5	5	5	5	5	3,75	38,75
IX	0	5	5	5	5	5	5	5	1,25	36,25
X	0	5	5	5	5	5	5	5	1,25	36,25
XI	0	5	5	5	5	5	5	5	3,75	38,75
XII	0	0	0	0	3,5	4,1	4,1	4,1	4,1	19,9
										509,8

$$L_{seq} = 0,51 \times 509,8 \times 10^{-3} = 260 \text{ kcd/m}^2$$

**IMBOCCO SUD**



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTALE
I	0	0	0	0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	28
II	0	0	0	0	0,8	8	8	8	6	30,8
III	0	0	0	0	6,4	8	8	8	2	32,4
IV	0	0	0	0	6,4	8	8	8	2	32,4
V	0	0	0	0	0,8	8	8	8	6	30,8
VI	0	0	0	0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	28
VII	0	0	0	0	0	2,7	2,7	2,7	2,7	10,8
VIII	0	0	3	3	3	3	3	3	2,25	20,25
IX	0	3	3	3	3	3	3	3	0,75	21,75
X	0	3	3	3	3	3	3	3	0,75	21,75
XI	0	0	3	3	3	3	3	3	2,25	20,25
XII	0	0	0	0	0	2,7	2,7	2,7	2,7	10,8
										288 kcd/m <sup>2</sup>

$$L_{seq} = 0,51 \times 288 \times 10^{-3} = 146,88 \text{ cd/m}^2$$

## Luminanza atmosferica

Per il calcolo della luminanza atmosferica  $L_{atm}$  si è utilizzata la formula:

$$L_{atm} = 1,3 \frac{d_a \cdot E_h}{\pi \cdot V_m}$$

in cui:

$d_a$  = distanza di riferimento [m]

$E_h$  = illuminamento orizzontale [klx]

$V_m$  = distanza di visibilità meteorologica, ossia la distanza espressa in km alla quale, in conseguenza della luminanza dell'atmosfera, un oggetto nero osservato sullo sfondo del cielo all'orizzonte presenta un contrasto pari a 0,05.

I dati relativi ad  $E_h$  e  $V_m$  possono essere stimati in base ai dati convenzionali in funzione delle condizioni annue predominanti agli imbocchi del sottopasso in esame. Vedere tabelle seguenti.

Latitudine locale	Illuminamento orizzontale [klx]
36° N	64
38° N	62
40° N	60
42° N	58
44° N	57
46° N	55

Tabella 6 - Illuminamenti orizzontali per la valutazione di  $E_h$

Condizioni atmosferiche	Distanza di visibilità meteorologica [km]
Gallerie e sottopassi urbani	8
Gallerie extraurbane a livello del mare	9
Gallerie extraurbane a quota $\leq 500$ m	10
Gallerie extraurbane a quota $> 500$ m	15

Tabella 7 - Distanze di visibilità meteorologica per la valutazione di  $V_m$

Nella tabella seguente vengono riportati, in sintesi, i risultati ottenuti in corrispondenza dei due diversi imbocchi.

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
<b>Eh</b>	59	59
<b>Vm</b>	10	10
<b>da</b>	79	84
<b>L<sub>atm</sub> [cd/m<sup>2</sup>]</b>	192	205

### Luminanza del parabrezza e del cruscotto

La luminanza del parabrezza è inscindibile da quella del cruscotto e può essere calcolata con la formula globale seguente:

$$L_{par} + L_{cru} = 0,4 \times L_{seq}$$

Nella tabella seguente vengono riportati, in sintesi, i risultati ottenuti in corrispondenza dei due diversi imbocchi.

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
<b>L<sub>par</sub> + L<sub>cru</sub> [cd/m<sup>2</sup>]</b>	104	59

### Calcolo della luminanza di entrata L<sub>e</sub>

I valori delle luminanze precedentemente determinati vengono sommati fra loro per determinare il valore della luminanza di velo L<sub>v</sub> della formula per il calcolo della luminanza di entrata L<sub>e</sub>:

$$L_e = c \cdot L_v$$

dove :

$$L_v = L_{seq} + L_{atm} + L_{par} + L_{cru}$$

c = fattore dipendente dal tipo di impianto e definito dalla Tabella 8

Tipo di impianto	Fattore c
Controflusso	0,23
Simmetrico	0,25
Proflusso	0,32

Tabella 8 – Valori del fattore c in funzione del tipo di impianto



Nel presente caso il riferimento è ad un impianto di tipo simmetrico, pertanto le luminanze di entrata, risultano le seguenti:

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
$L_e$ [cd/m <sup>2</sup> ]	140	103

E per quanto detto, l'illuminazione di rinforzo ai due imbocchi dovrà valere:

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
$L_{Rinforzo}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	70	51,5

L'illuminazione di rinforzo sarà realizzata a mezzo di due file di proiettori LED di potenza maggiorata rispetto a quella dei proiettori di illuminazione notturna e diurna, disposti ad una interdistanza costante lungo il sottopasso. La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi bilaterali affiancati, installati a soffitto a quota di circa 4,90m in corrispondenza dell'asse della carreggiata, allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna durante le ore di massima luce esterna.

Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

Tabella 9 – Risultati calcolo

Categoria strada esterna	Luminanza di rinforzo (calcolo) [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformità (calcolo)
M2	75	0,38

### 3.3.3 Illuminazione notturna

Indipendentemente dalla loro lunghezza, le gallerie in cui è prevista un'illuminazione diurna devono essere illuminate anche di notte, dalla sezione di entrata a quella di uscita. In particolare, la luminanza media della carreggiata nel sottopasso deve essere almeno pari alla luminanza del tratto di strada di cui fa parte, ma con livello non minore di 1 cd/m<sup>2</sup>.

L'illuminazione permanente sarà realizzata a mezzo di proiettori LED disposti ad una interdistanza costante lungo il sottopasso. La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi bilaterali affacciati, installati a quota di circa 4,90m lungo entrambe le pareti laterali, allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna.

Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

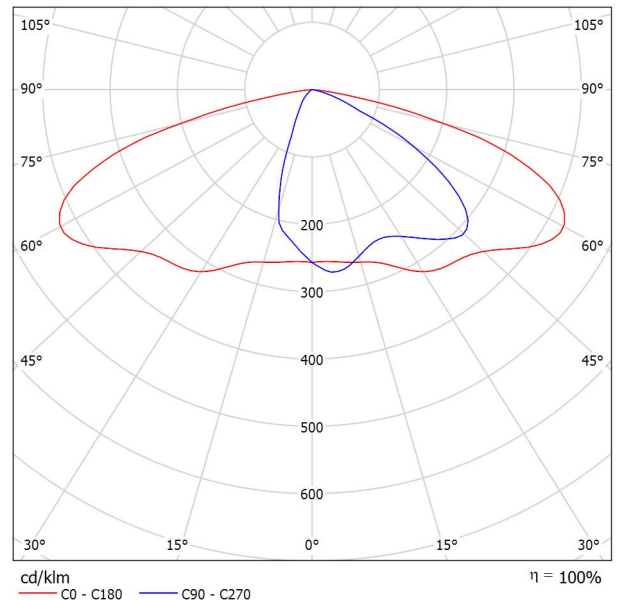
Tabella 9 – Risultati calcolo

Categoria strada	Luminanza media strada di accesso [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformità (UNI 11248)	Luminanza media sottopasso (calcolo) [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformità (calcolo)
M2	1,50	0,40	1,63	0,49

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 36 72 96 100 100

#### EC33 :

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Alimentazione elettronica DALI. Funzionamento in modalità Midnight (100%-70%) o Biregime senza programmazione esterna. Programmabile nella Midnight personalizzata, dimmerazione fissa, compatibilità con i regolatori di flusso, tramite Interfaccia di programmazione dedicata. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

0 - Rotazione canotto  
EC33.015 - Sistema da palo – Ottica ST1.2 – Neutral White - Dali- ø46-60-76mm - 63.9W 7500lm - 4000K - Grigio  
A48W - Lampada LED Neutral White

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

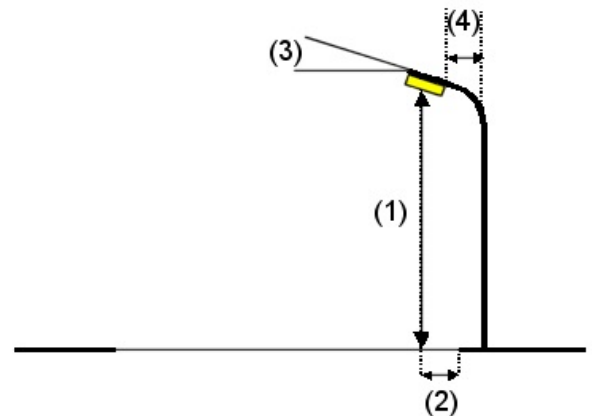
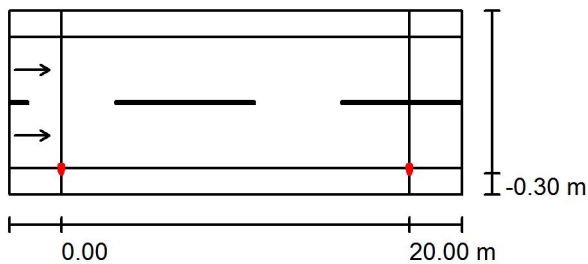
## NV01 / Dati di pianificazione

### Profilo strada

Marciapiede 2	(Larghezza: 1.500 m)
Carreggiata 1	(Larghezza: 7.500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C1, q0: 0.100)
Marciapiede 1	(Larghezza: 1.500 m)

Fattore di manutenzione: 0.67

### Disposizioni lampade



Lampada:	
Flusso luminoso (Lampada):	7500 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	7500 lm
Potenza lampade:	63.9 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	20.000 m
Altezza di montaggio (1):	8.000 m
Altezza fuochi:	8.000 m
Distanza dal bordo stradale (2):	0.200 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa	
per 70°:	423 cd/klm
per 80°:	91 cd/klm
per 90°:	0.00 cd/klm

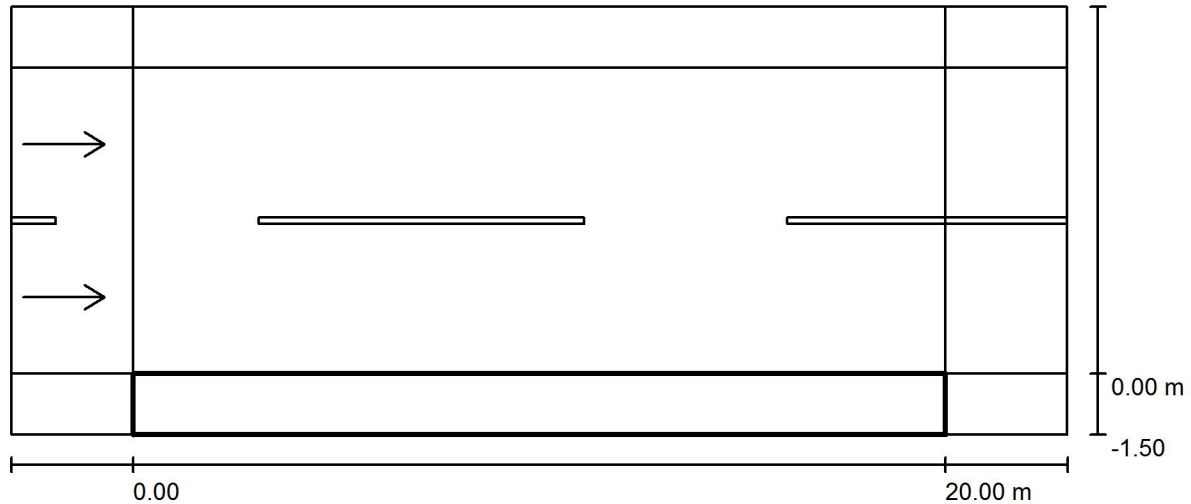
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
 La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G4.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

### NV01 / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:186

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

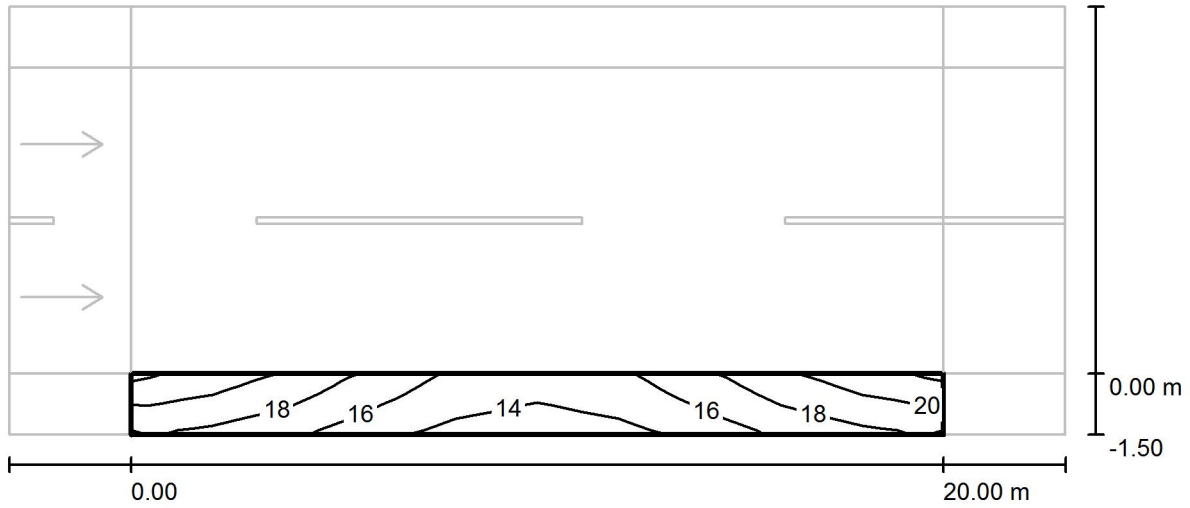
Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
17.01	0.78
$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Isolinee (E)**



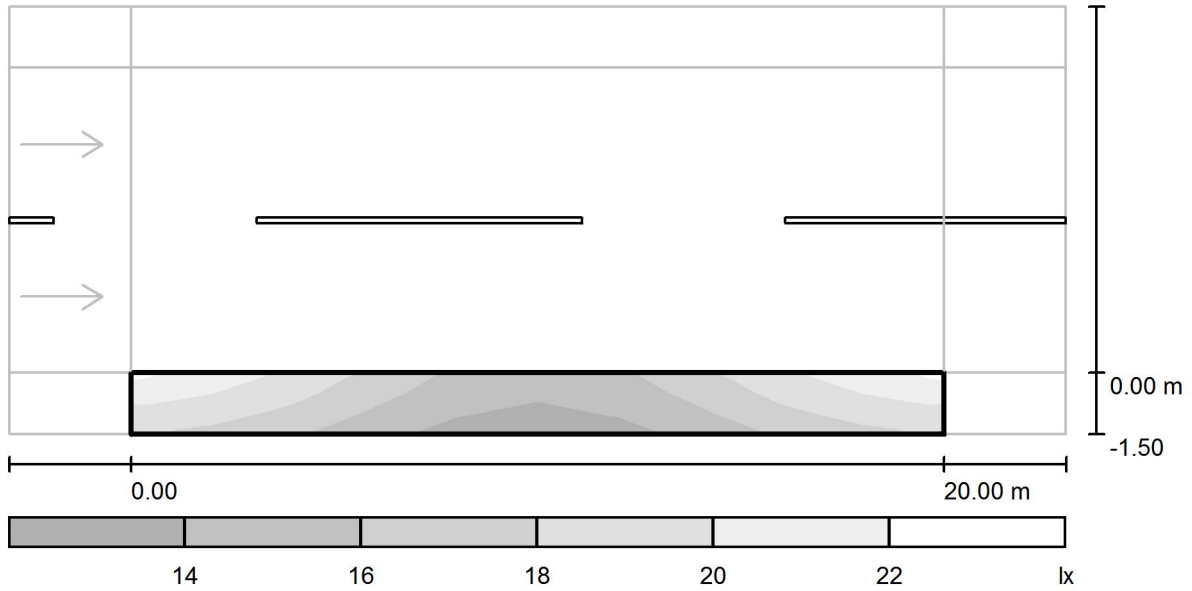
Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	13	21	0.776	0.618

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
 17

$E_{min}$  [lx]  
 13

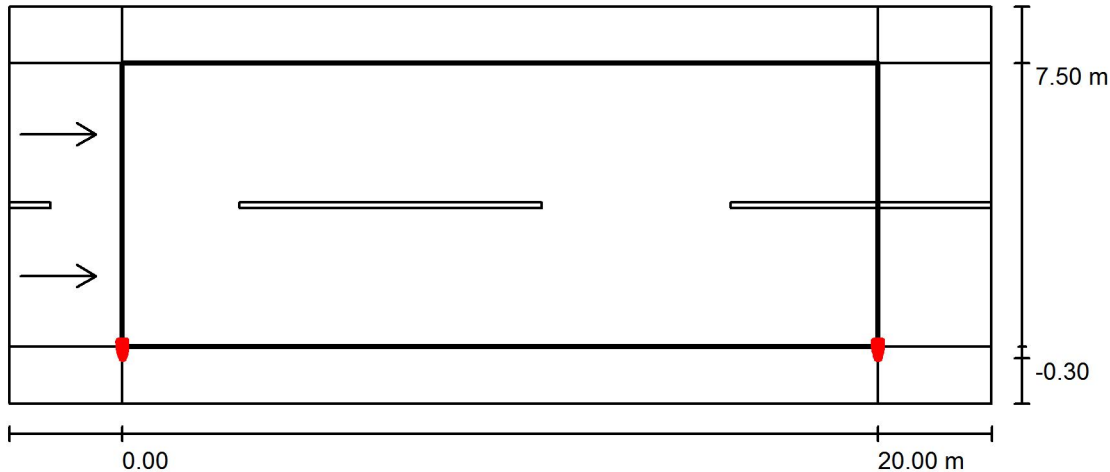
$E_{max}$  [lx]  
 21

$E_{min} / E_m$   
 0.776

$E_{min} / E_{max}$   
 0.618

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### NV01 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:200

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C1,  $q_0$ : 0.100

Classe di illuminazione selezionata: ME2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$L_m$ [ $cd/m^2$ ]	U0	UI	TI [%]	SR
1.63	0.69	0.84	6	0.69
$\geq 1.50$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.50$
✓	✓	✓	✓	✓

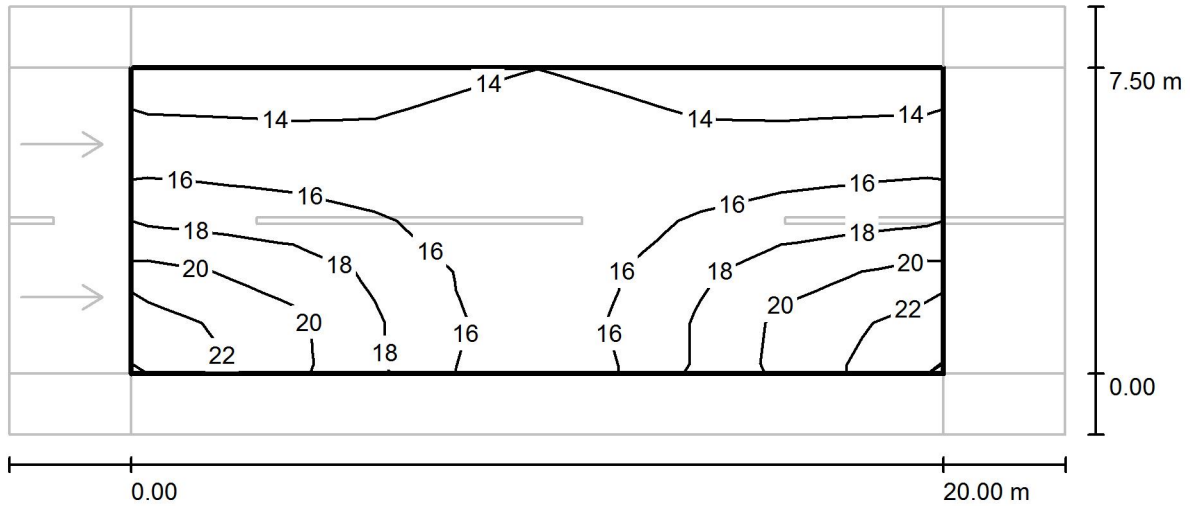
#### Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	$L_m$ [ $cd/m^2$ ]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.875, 1.500)	1.63	0.70	0.84	6
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.625, 1.500)	1.66	0.69	0.89	4



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

NV01 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isoleee (E)



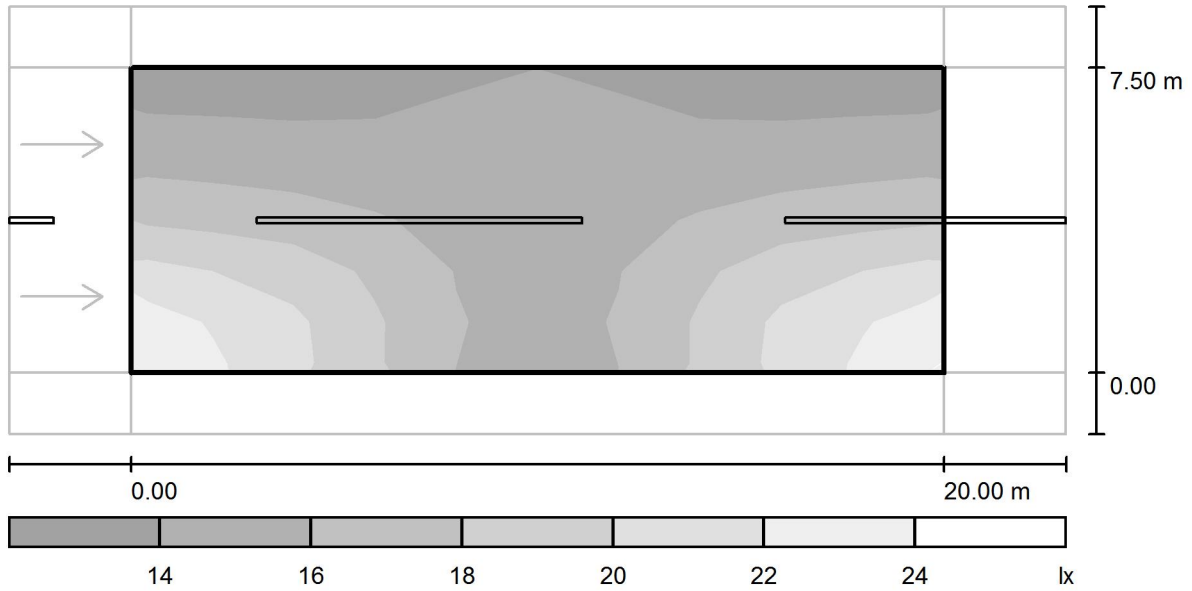
Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	13	23	0.804	0.579

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
 17

$E_{min}$  [lx]  
 13

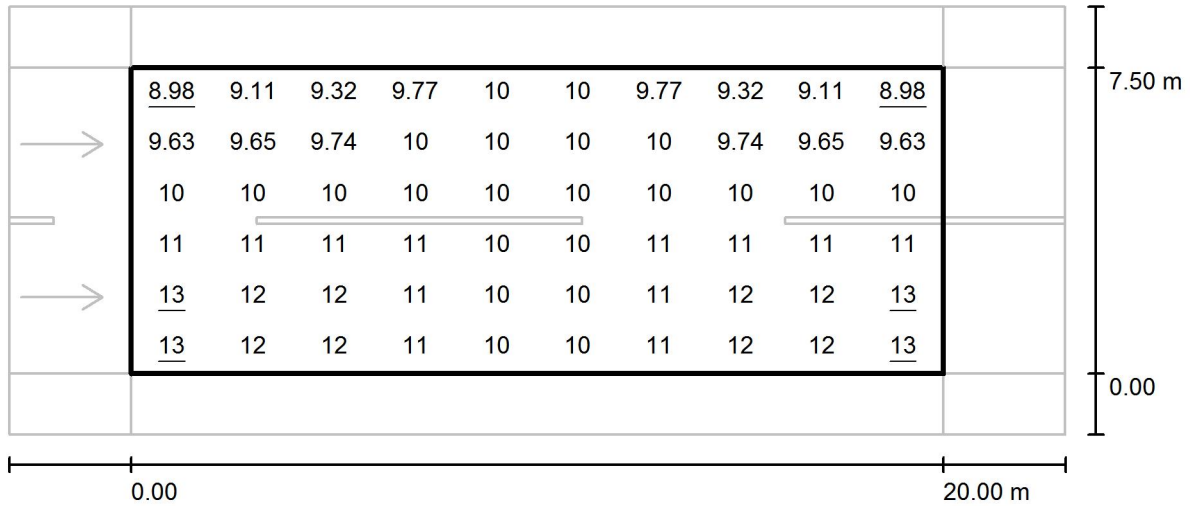
$E_{max}$  [lx]  
 23

$E_{min} / E_m$   
 0.804

$E_{min} / E_{max}$   
 0.579

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Grafica dei valori (Esemisf.)**



Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
8.98

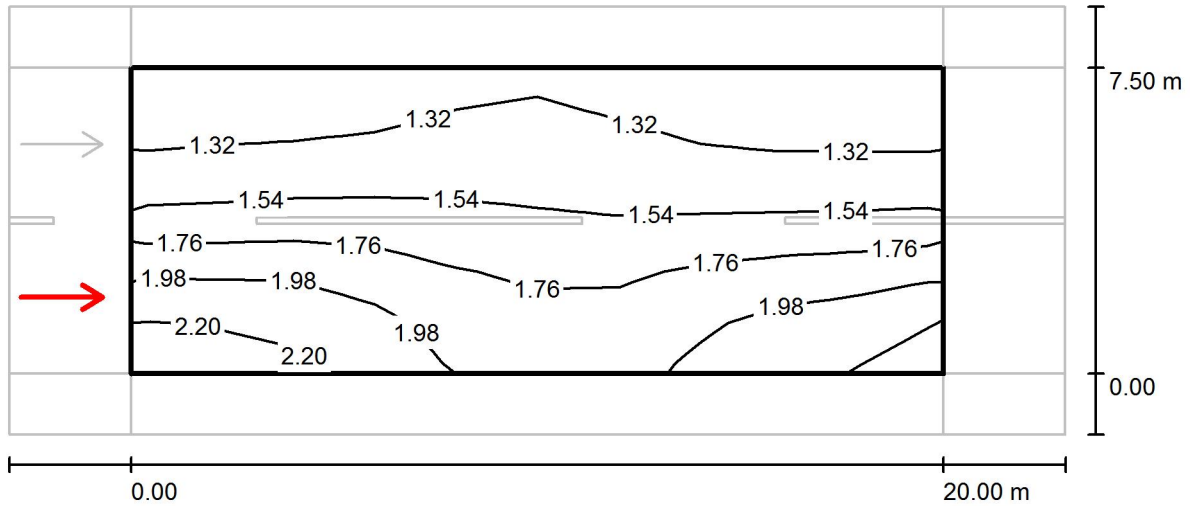
$E_{max}$  [lx]  
13

$E_{min} / E_m$   
0.841

$E_{min} / E_{max}$   
0.689

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)**



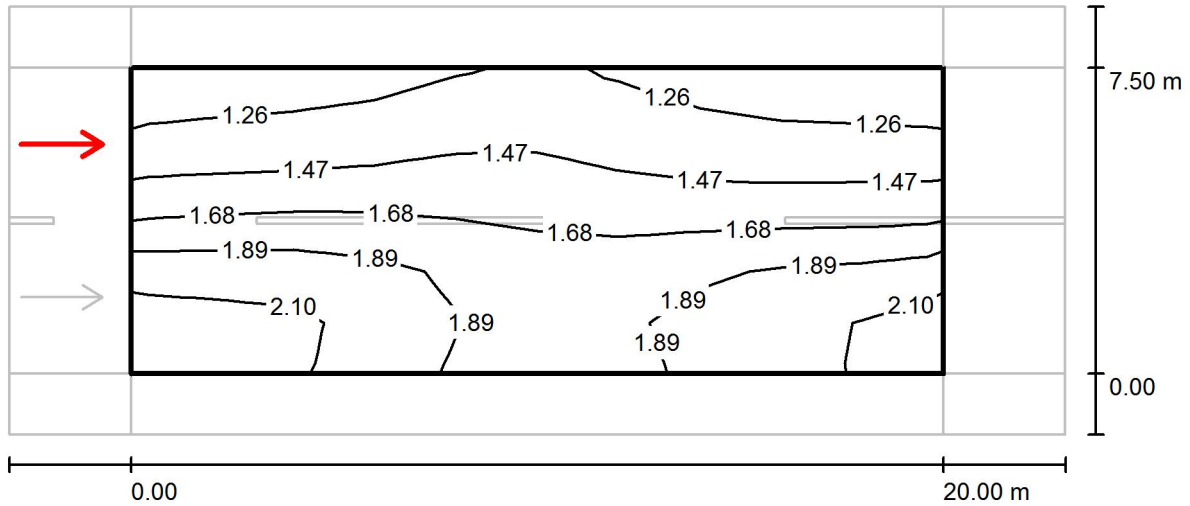
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.875 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: C1, q0: 0.100

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.63	0.70	0.84	6
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)**



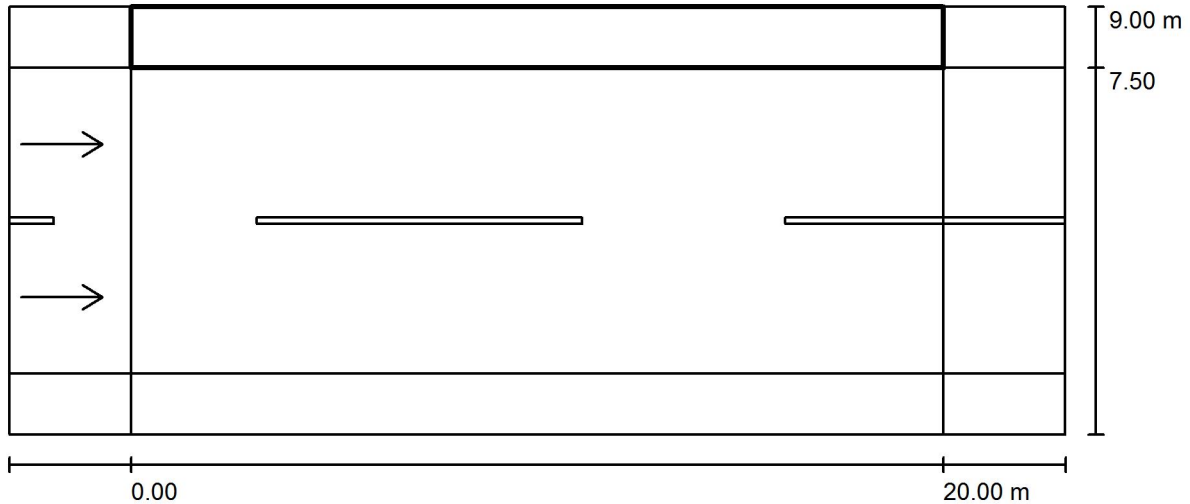
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.625 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: C1, q0: 0.100

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.66	0.69	0.89	4
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

### NV01 / Campo di valutazione Marciapiede 2 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:186

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 2.

Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

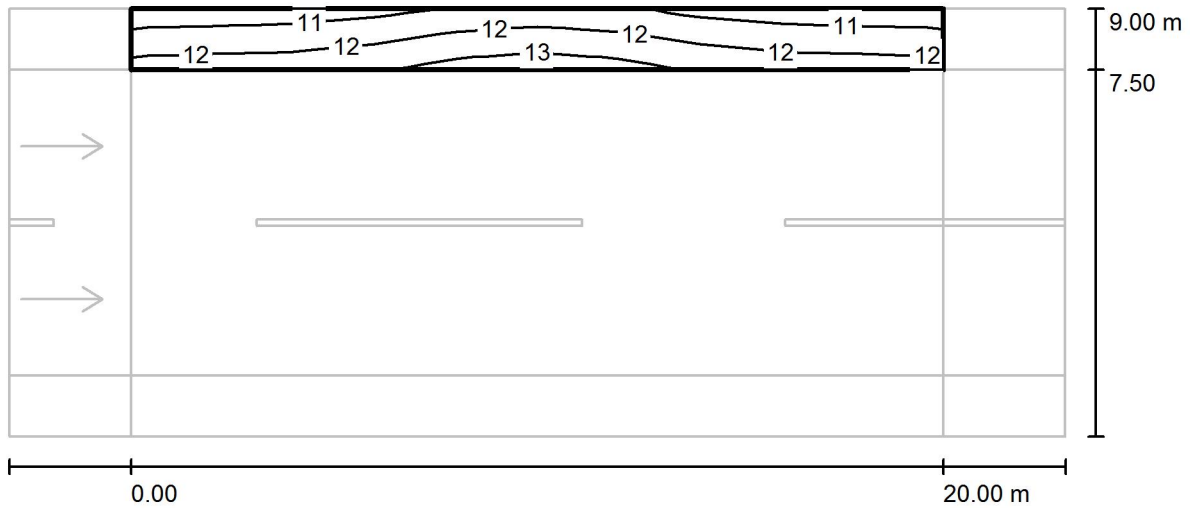
Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
11.82	0.91
$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Marciapiede 2 / Isolinee (E)**



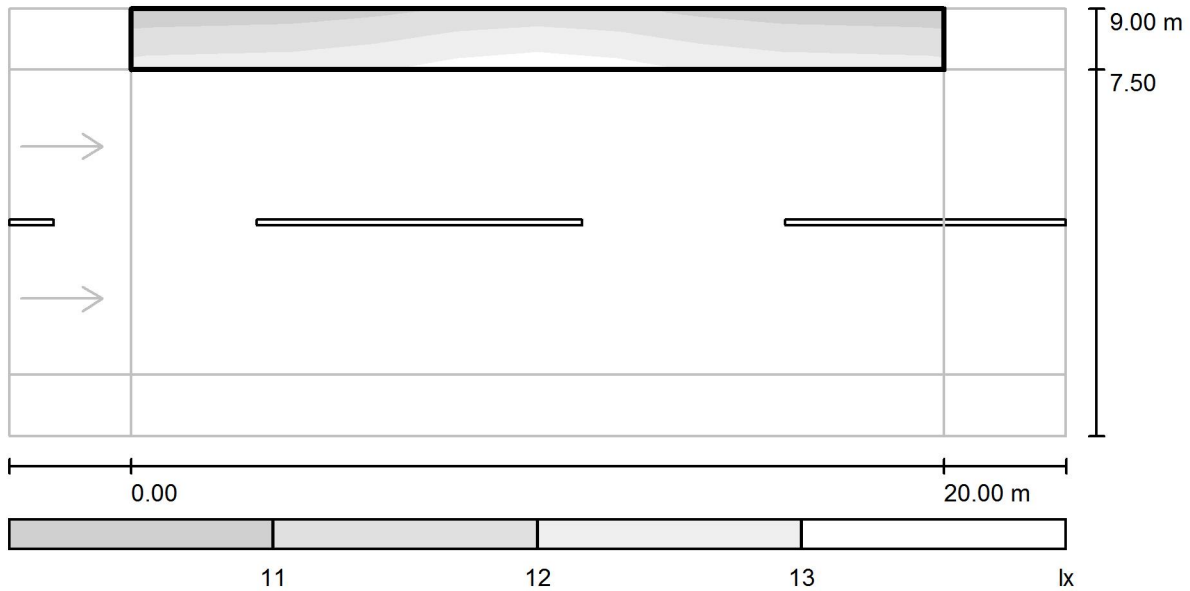
Valori in Lux, Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	11	13	0.905	0.806

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**NV01 / Campo di valutazione Marciapiede 2 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
12

$E_{min}$  [lx]  
11

$E_{max}$  [lx]  
13

$E_{min} / E_m$   
0.905

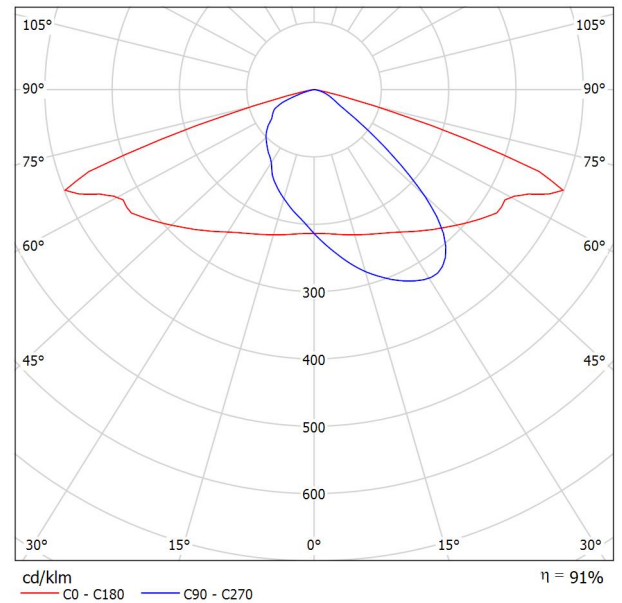
$E_{min} / E_{max}$   
0.806



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



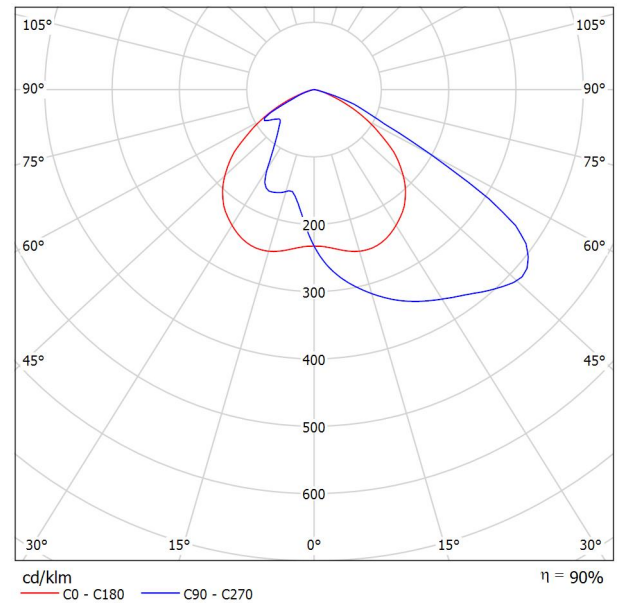
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 41 78 98 100 91

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

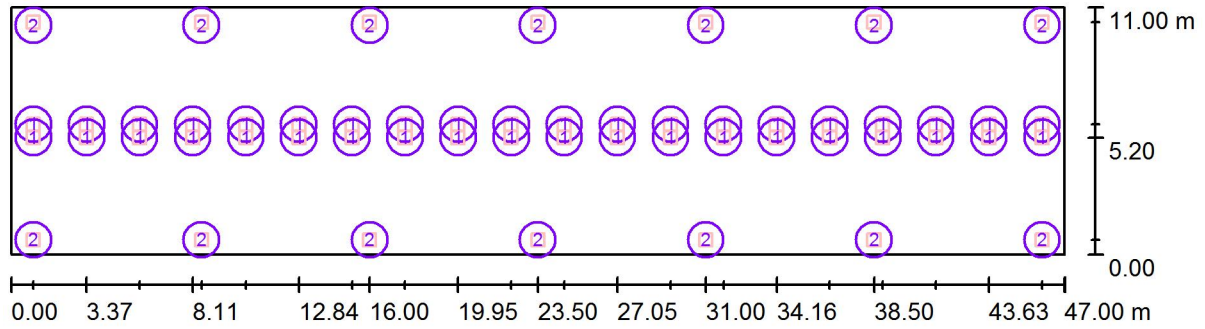


Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 45 87 99 100 90

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturmo / Lampade (planimetria)**



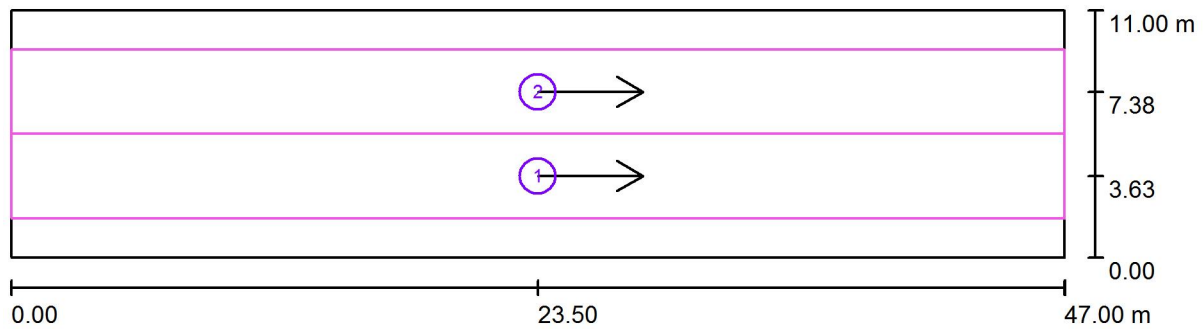
Scala 1 : 337

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	40	
2	14	

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

### Sottopasso Notturmo / Campi di valutazione strada (lista coordinate)



Scala 1 : 337

#### Elenco dei campi di pseudovalutazione

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Linea di mira [°]	Reticolo
		X	Y	Z	L	P		
1	Corsia 1	23.500	3.625	0.000	47.000	3.750	0.0	10 x 3
2	Corsia 2	23.500	7.375	0.000	47.000	3.750	0.0	10 x 3

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Sottopasso Notturmo / Messa in funzione gruppi di controllo**

---

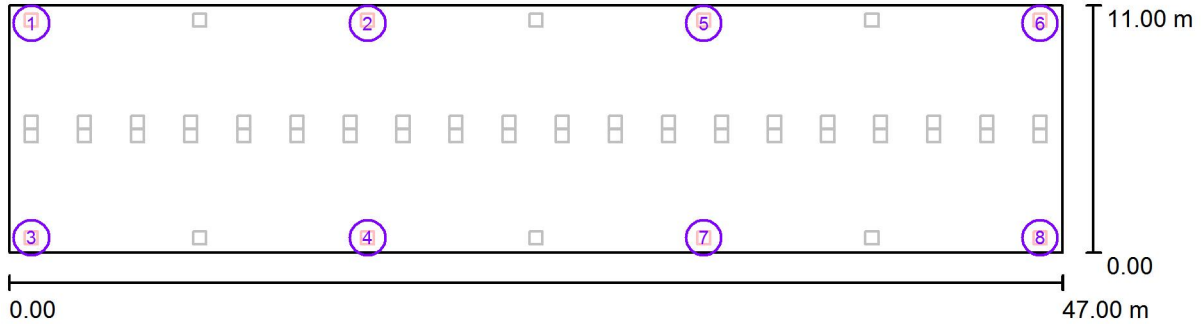
1 2 3 4  
I 100 % 0 % 0 % 0 %

No.	Scena luce
I	Illuminazione Notturna

No.	Gruppo di controllo
1	Notturmo
2	Diurno
3	Rinforzo
4	Tutte le altre lampade

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Sottopasso Notturno / Notturno / Dati di pianificazione



Scala 1 : 337

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	PROIETTORE LED 45W 6000lm	1.000	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
2	PROIETTORE LED 45W 6000lm	16.000	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
3	PROIETTORE LED 45W 6000lm	1.000	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0
4	PROIETTORE LED 45W 6000lm	16.000	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0
5	PROIETTORE LED 45W 6000lm	31.000	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
6	PROIETTORE LED 45W 6000lm	46.000	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
7	PROIETTORE LED 45W 6000lm	31.000	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0

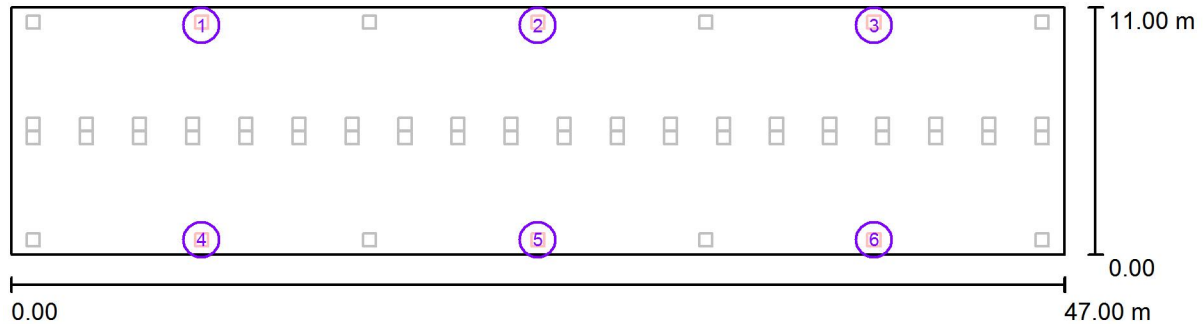
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Sottopasso Notturno / Notturno / Dati di pianificazione**

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
8		46.000	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Sottopasso Notturmo / Diurno / Dati di pianificazione



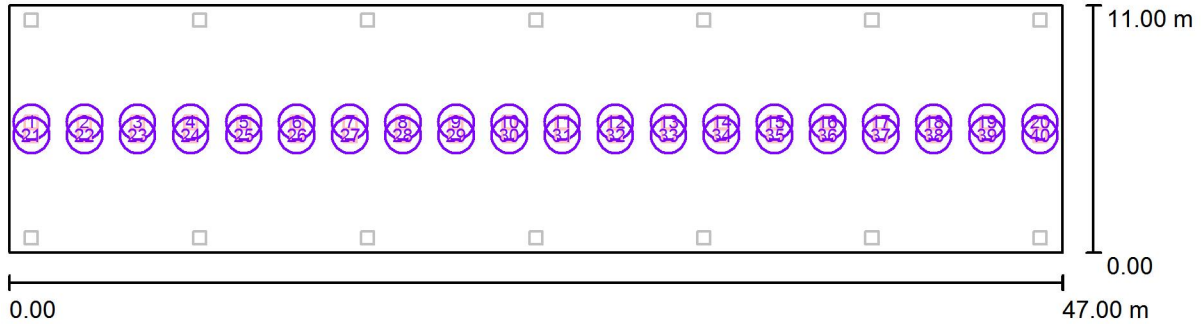
Scala 1 : 337

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	PROIETTORE LED 45W 6000lm	8.500	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
2	PROIETTORE LED 45W 6000lm	23.500	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
3	PROIETTORE LED 45W 6000lm	38.500	10.350	4.900	0.0	0.0	180.0
4	PROIETTORE LED 45W 6000lm	8.500	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0
5	PROIETTORE LED 45W 6000lm	23.500	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0
6	PROIETTORE LED 45W 6000lm	38.500	0.650	4.900	0.0	0.0	0.0



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturno / Rinforzo / Dati di pianificazione**



Scala 1 : 337

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	PROIETTORE LED 205W 22000lm	1.000	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
2	PROIETTORE LED 205W 22000lm	3.368	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
3	PROIETTORE LED 205W 22000lm	5.737	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
4	PROIETTORE LED 205W 22000lm	8.105	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
5	PROIETTORE LED 205W 22000lm	10.474	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
6	PROIETTORE LED 205W 22000lm	12.842	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
7	PROIETTORE LED 205W 22000lm	15.211	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0

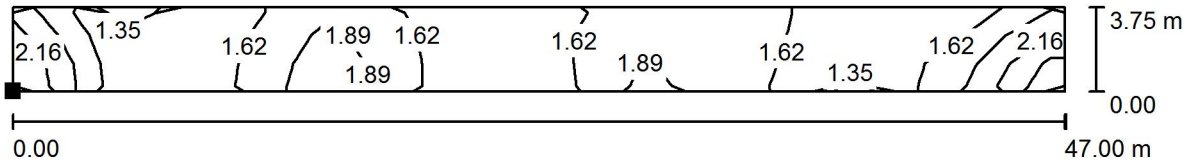
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Sottopasso Notturno / Rinforzo / Dati di pianificazione

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
8	PROIETTORE LED 205W 22000lm	17.579	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
9	PROIETTORE LED 205W 22000lm	19.947	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
10	PROIETTORE LED 205W 22000lm	22.316	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
11	PROIETTORE LED 205W 22000lm	24.684	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
12	PROIETTORE LED 205W 22000lm	27.053	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
13	PROIETTORE LED 205W 22000lm	29.421	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
14	PROIETTORE LED 205W 22000lm	31.789	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
15	PROIETTORE LED 205W 22000lm	34.158	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
16	PROIETTORE LED 205W 22000lm	36.526	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
17	PROIETTORE LED 205W 22000lm	38.895	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
18	PROIETTORE LED 205W 22000lm	41.263	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
19	PROIETTORE LED 205W 22000lm	43.632	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
20	PROIETTORE LED 205W 22000lm	46.000	5.800	4.900	0.0	0.0	0.0
21	PROIETTORE LED 205W 22000lm	1.000	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
22	PROIETTORE LED 205W 22000lm	3.368	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
23	PROIETTORE LED 205W 22000lm	5.737	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
24	PROIETTORE LED 205W 22000lm	8.105	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
25	PROIETTORE LED 205W 22000lm	10.474	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
26	PROIETTORE LED 205W 22000lm	12.842	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
27	PROIETTORE LED 205W 22000lm	15.211	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
28	PROIETTORE LED 205W 22000lm	17.579	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
29	PROIETTORE LED 205W 22000lm	19.947	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
30	PROIETTORE LED 205W 22000lm	22.316	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
31	PROIETTORE LED 205W 22000lm	24.684	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
32	PROIETTORE LED 205W 22000lm	27.053	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
33	PROIETTORE LED 205W 22000lm	29.421	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
34	PROIETTORE LED 205W 22000lm	31.789	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
35	PROIETTORE LED 205W 22000lm	34.158	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
36	PROIETTORE LED 205W 22000lm	36.526	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
37	PROIETTORE LED 205W 22000lm	38.895	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
38	PROIETTORE LED 205W 22000lm	41.263	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
39	PROIETTORE LED 205W 22000lm	43.632	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0
40	PROIETTORE LED 205W 22000lm	46.000	5.200	4.900	0.0	0.0	180.0

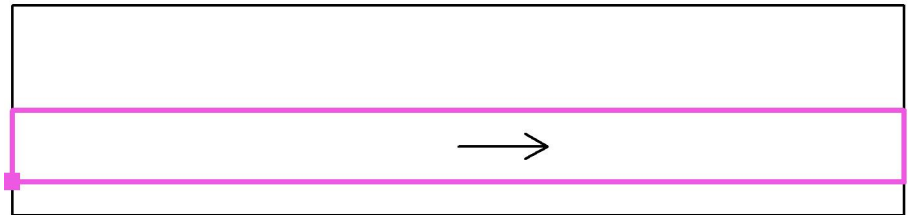
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturmo / Illuminazione Notturna / Corsia 1 / Isoleee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)

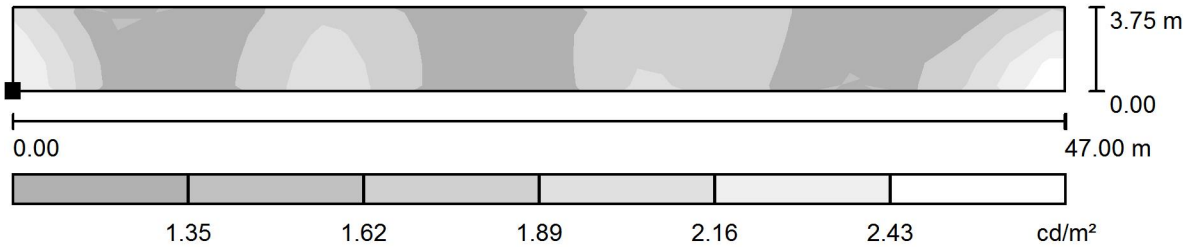


Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 3.625 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
1.66	0.55	0.42	0.00

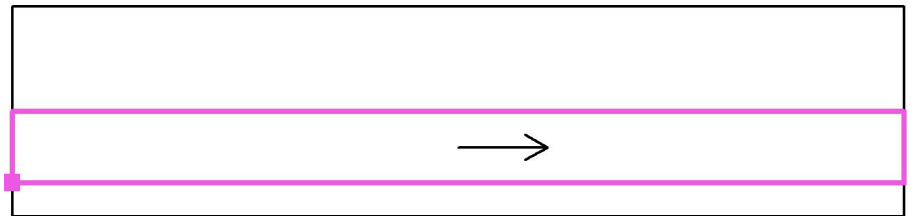
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturno / Illuminazione Notturna / Corsia 1 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)

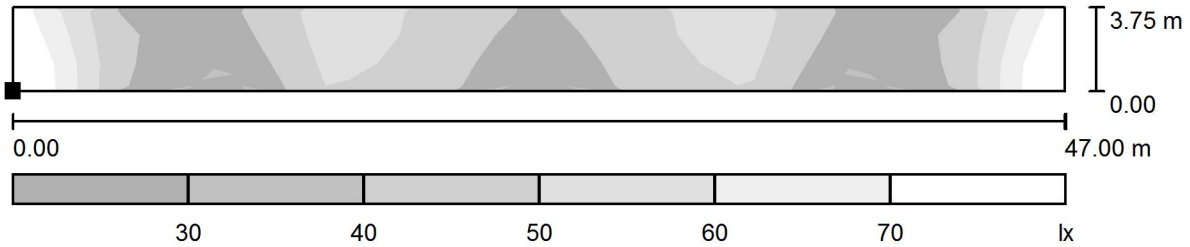


Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 3.625 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
1.66	0.55	0.42	0.00

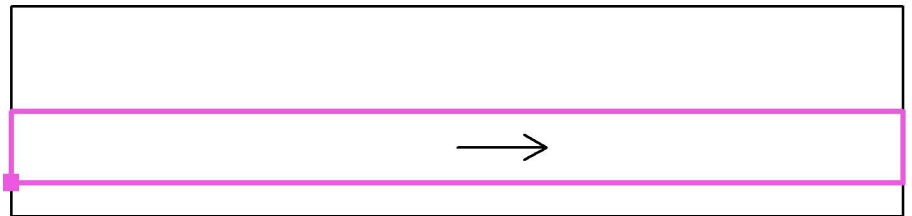
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturno / Illuminazione Notturna / Corsia 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)



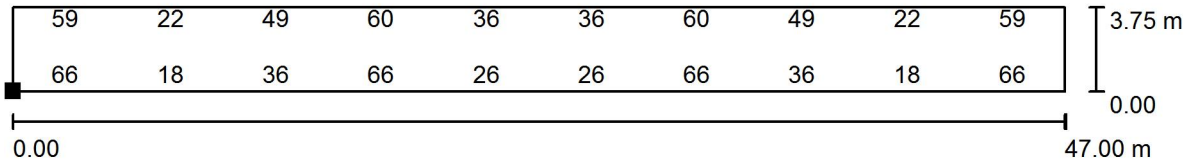
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
44	18	66	0.398	0.266

Rotazione: 0.0°

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

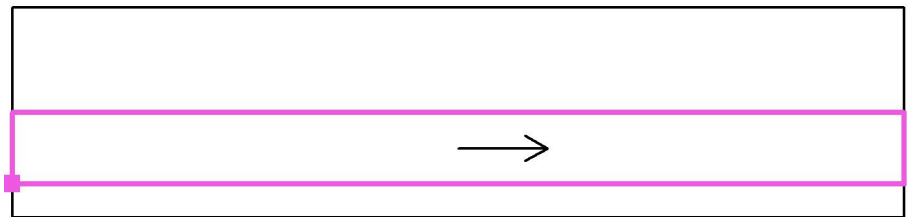
**Sottopasso Notturmo / Illuminazione Notturna / Corsia 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 337

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)



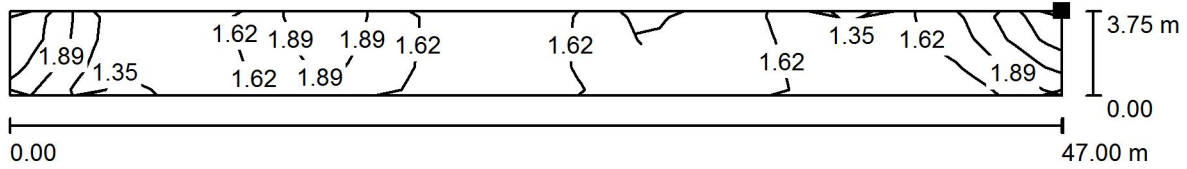
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
44	18	66	0.398	0.266

Rotazione: 0.0°

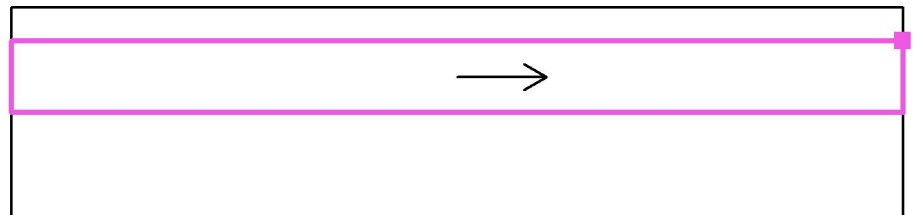
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturmo / Illuminazione Notturna / Corsia 2 / Isoleee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)

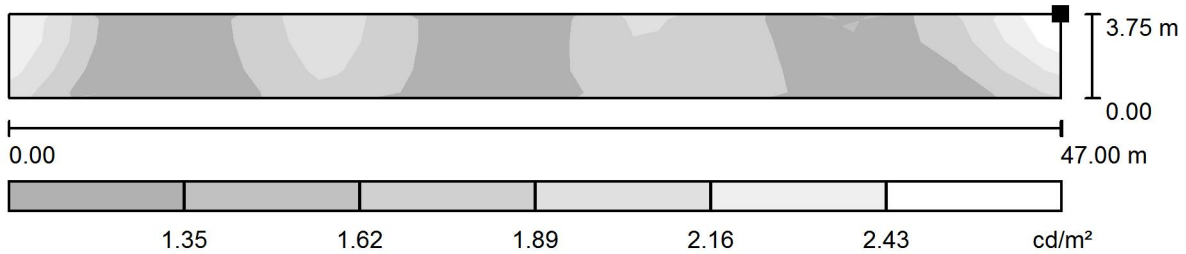


Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 7.375 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
1.66	0.55	0.42	0.00

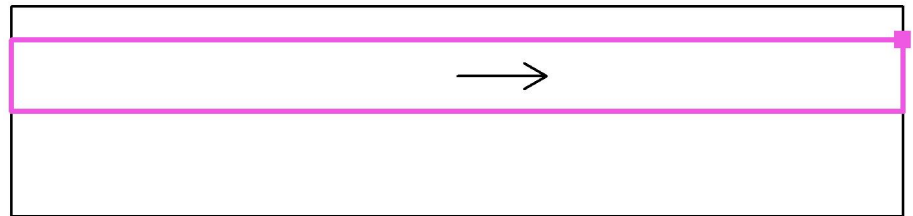
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturno / Illuminazione Notturna / Corsia 2 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)



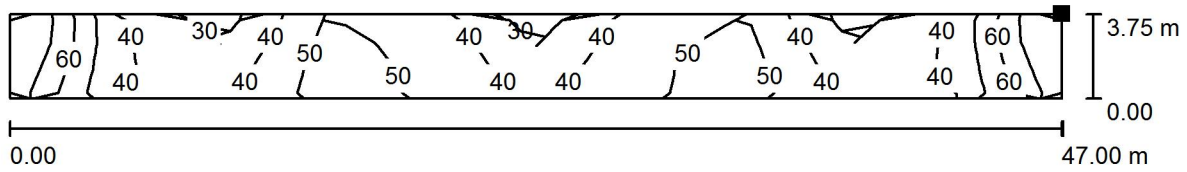
Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 7.375 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
1.66	0.55	0.42	0.00



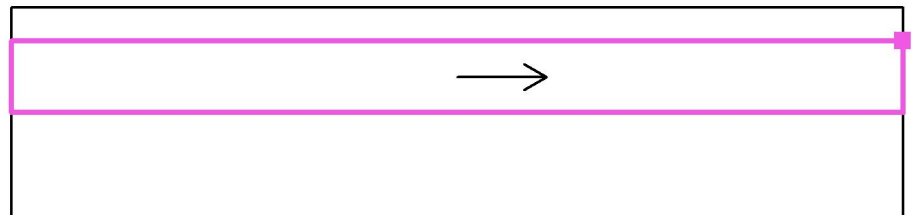
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturmo / Illuminazione Notturna / Corsia 2 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)



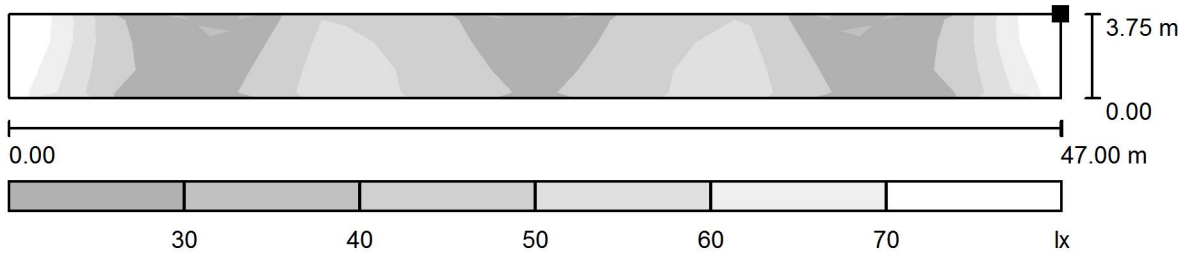
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
44	18	66	0.398	0.266

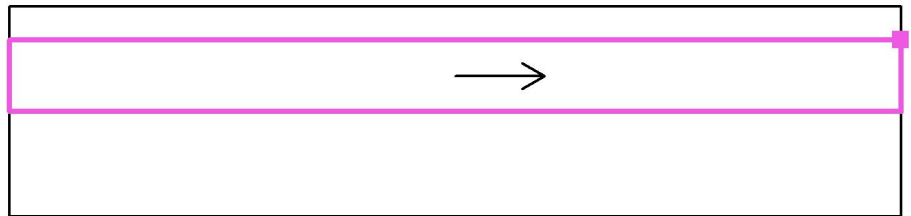
Rotazione: 0.0°

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Notturno / Illuminazione Notturna / Corsia 2 / Livelli di grigio (E)**



Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
 44

$E_{min}$  [lx]  
 18

$E_{max}$  [lx]  
 66

$E_{min} / E_m$   
 0.398

$E_{min} / E_{max}$   
 0.266

Rotazione: 0.0°

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Sottopasso Diurno / Messa in funzione gruppi di controllo**

---

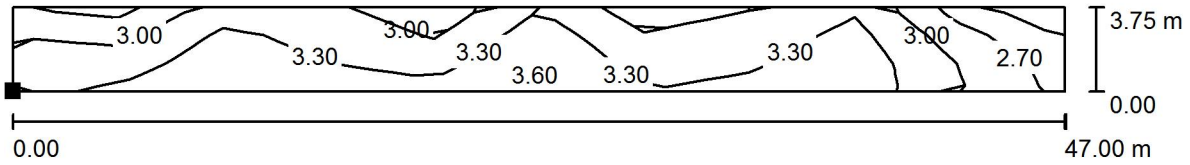
	1	2	3	4
I	100 %	100 %	0 %	0 %

No.	Scena luce
I	Illuminazione Diurna

No.	Gruppo di controllo
1	Notturmo
2	Diurno
3	Rinforzo
4	Tutte le altre lampade

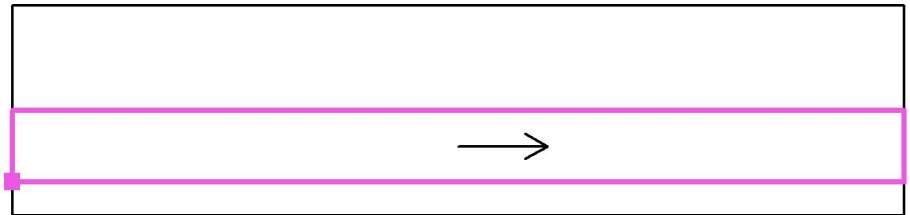
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 1 / Isoleee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)

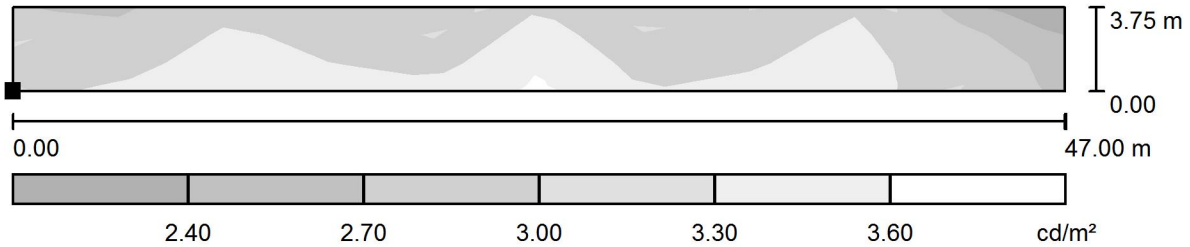


Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 3.625 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	U1	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
3.17	0.74	0.67	0.00

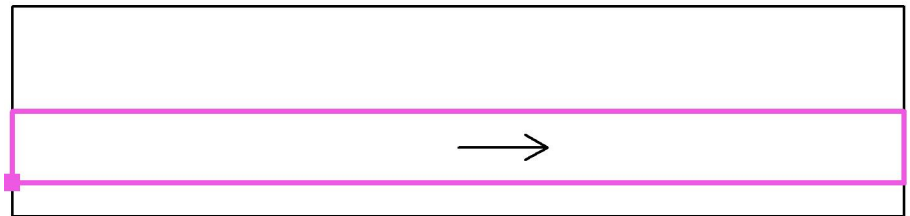
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 1 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)

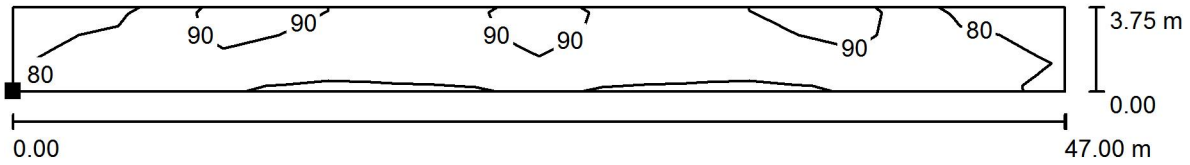


Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 3.625 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
3.17	0.74	0.67	0.00

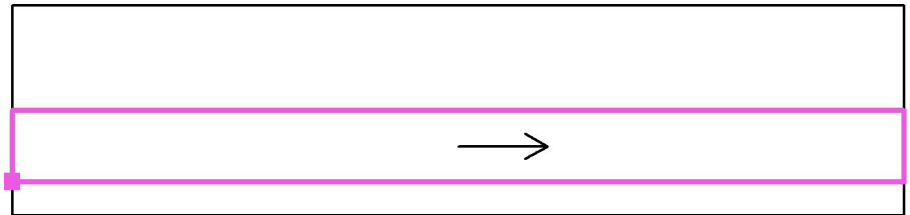
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 1 / Isoleee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)



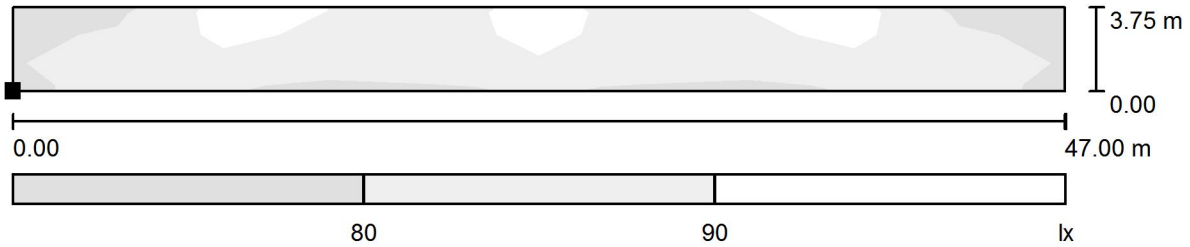
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
85	72	106	0.851	0.682

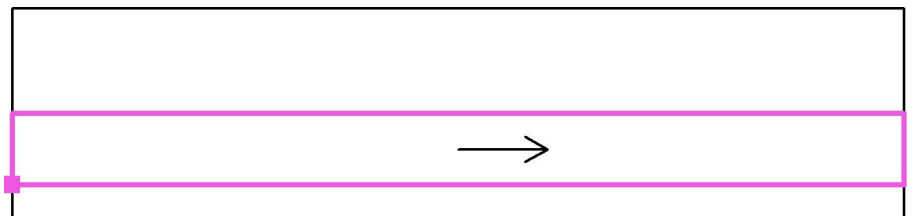
Rotazione: 0.0°

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 1 / Livelli di grigio (E)**



Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (0.000 m, 1.750 m, 0.000 m)



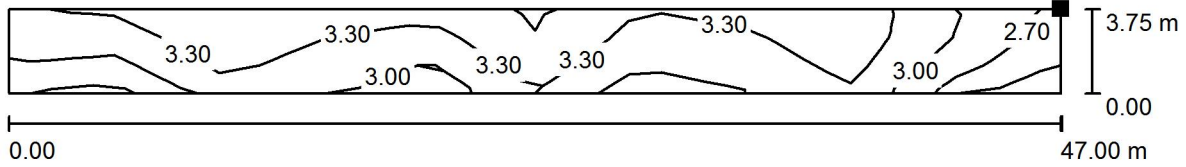
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
85	72	106	0.851	0.682

Rotazione: 0.0°

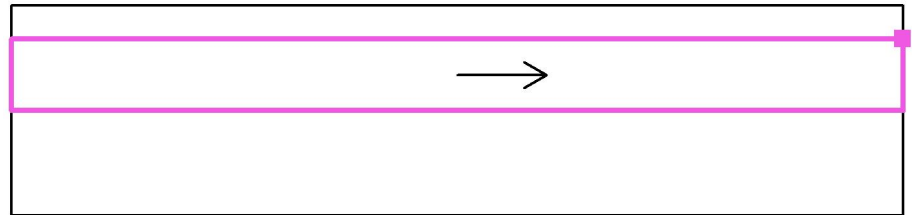
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 2 / Isoleee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)



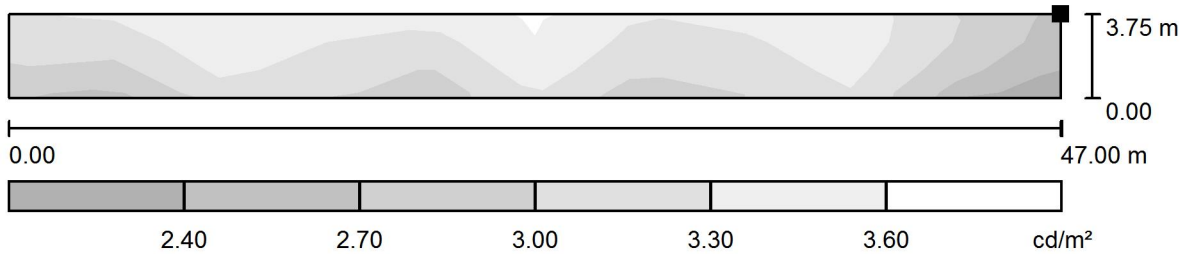
Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 7.375 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
3.17	0.74	0.67	0.00



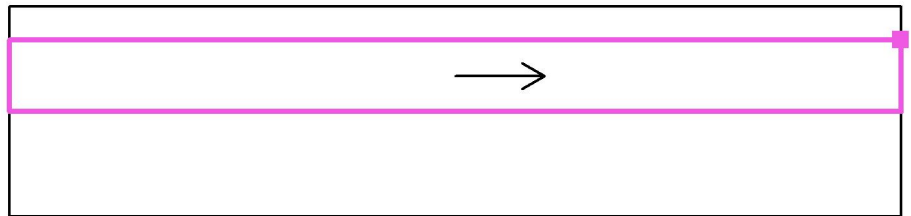
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 2 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)

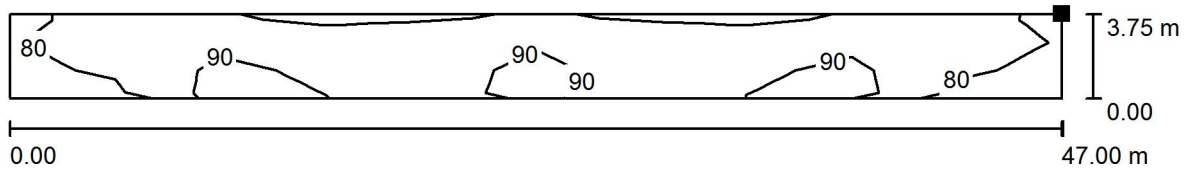


Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 7.375 m, 1.500 m)  
 Linea di mira: 0.0 °  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	$L_v$ [cd/m <sup>2</sup> ]
3.17	0.74	0.67	0.00

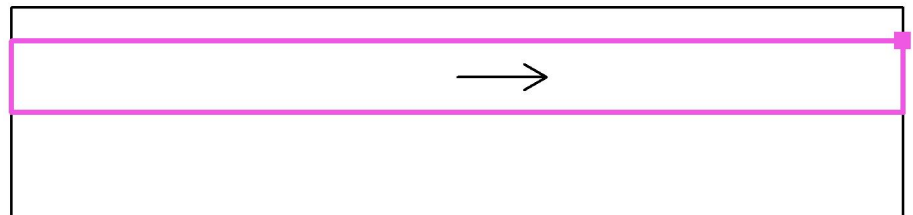
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 2 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 337

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)



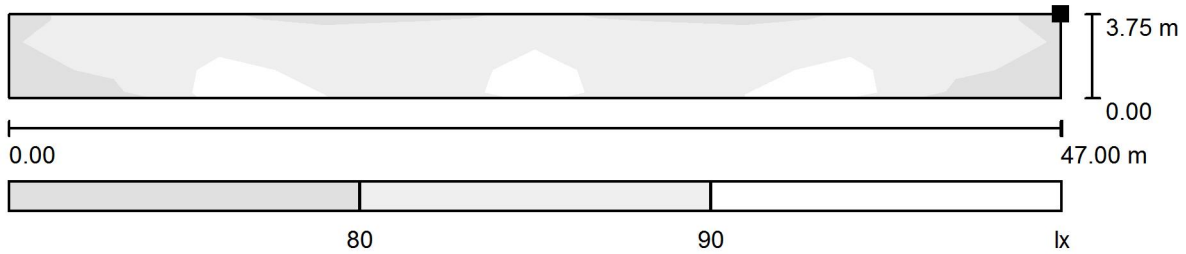
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
85	72	106	0.851	0.682

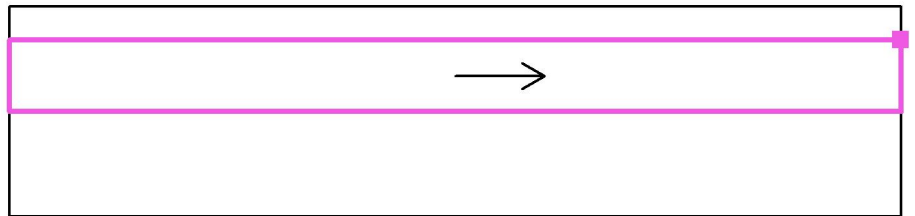
Rotazione: 0.0°

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottopasso Diurno / Illuminazione Diurna / Corsia 2 / Livelli di grigio (E)**



Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (47.000 m, 9.250 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
 85

$E_{min}$  [lx]  
 72

$E_{max}$  [lx]  
 106

$E_{min} / E_m$   
 0.851

$E_{min} / E_{max}$   
 0.682

Rotazione: 0.0°