

| | | |
|--|---|---|
| <p>REGIONE PIEMONTE</p> <p>CITTA' METROPOLITANA DI TORINO</p> <p>COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE</p> <p>AREA GESTIONE E MANUTENZIONE DEL TERRITORIO</p> <p>P.zza Martiri della Libertà, 1 - 10077 San Maurizio Canavese (TO) Tel 011/9263277 - Fax 011/9263265</p> | |  |
| <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI PERCORSO CICLO_PEDONALE SU VIA CERETTA INFERIORE</p> <p>TRATTO MADONNA DELLA NEVE – RESIDENZA SANITARIA ASSISTENZIALE “CASA DEI PINI”</p> | |  |
| <p>PROGETTO ESECUTIVO ai sensi del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 - art. 23 comma 1</p> <p><i>Responsabile del procedimento</i></p> <p>Geom. Umberto Pagliuca</p> | | |
| <p><i>Progettista – STUDIO TECNICO METROQUADRO – P.IVA 12170890011</i></p> | | |
| <p>Geom. Luca Fontana Via Matteotti n°1 - 10077 San Maurizio Canavese (TO) C.F. FNTLCU85M01L219A - tel. 393/0042900 e-mail fontana@studiometroquadro.com</p> | | <p>Ing. Marco Suppo Via Matteotti n°1 - 10077 San Maurizio Canavese (TO) C.F. SPPMRC87A12C722H - tel. 338/5419557 e-mail suppo@studiometroquadro.com</p> |
| <p><i>N° Documento</i></p> <p>2</p> | <p><i>Elaborato</i></p> <p>Relazione specialistica _ progetto illuminotecnico ai sensi del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - artt. 33 - 35</p> | <p><i>Data</i></p> <p>genn. 2020</p> |

INDICE

| | |
|--------------------------------|--------|
| 1. Introduzione..... | pag. 1 |
| 2. Operazioni preliminari..... | pag. 1 |
| 3. Progetto..... | pag. 4 |

1. INTRODUZIONE

Per la progettazione illuminotecnica del tratto stradale compreso tra la Residenza Sanitaria Assistenziale “Casa dei Pini” e l’incrocio con Viale Europa / Corso Italia sono state prese come riferimento la normativa UNI EN 13201-2 del febbraio 2016 e la UNI 11248.

2. OPERAZIONI PRELIMINARI

La progettazione illuminotecnica si basa su due aspetti fondamentali:

- la tipologia di strada;
- gli elementi che costituiscono la strada e la loro destinazione d’uso.

Sulla base di questi input la normativa definisce quali tipo di verifiche è necessario eseguire e quali sono i limiti di verifica.

Via Ceretta Inferiore ha le seguenti caratteristiche geometriche:

- STRADA DI CATEGORIA F
- LOCALE – AMBITO URBANO
- DIMENSIONE DELLE CORSIE DI MARCIA: 2,75 m
- DIMENSIONE DELLE BANCHINE: 0,50 m

Con questi dati la normativa UNI 11248:2016, al prospetto 1, classifica dal punto di vista illuminotecnico la strada, fornendo un dato di ingresso che dovrà essere analizzato al fine di determinare la classe di progetto; stesso procedimento anche per il percorso ciclo-pedonale adiacente alla stessa.

Corsie di marcia: M4

Percorso ciclo-pedonale: P2

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, ammessi 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 | |
| <p>1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁰⁾.</p> <p>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).</p> <p>3) Vedere punto 6.3.</p> <p>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".</p> | | | |

Ottenuta la categoria di ingresso (mediante accurata analisi dei rischi effettuata dal progettista sulla base di considerazioni a seguito di misurazioni o semplici sopralluoghi) è necessario processare il dato al fine di ricavare la categoria di progetto; tale analisi viene quantificata sulla base di parametri di influenza, che sono di seguito riportati (prospetto 2 della UNI EN 11248:2016).

prospetto 2

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

| Parametro di influenza | Riduzione massima della categoria illuminotecnica |
|---|---|
| Complessità del campo visivo normale | 1 |
| Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)} | 1 |
| Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali | 1 |
| Segnaletica stradale attiva | 1 |
| Assenza di pericolo di aggressione | 1 |
| 1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] . | |

Questo prospetto consente di declassare di 1 o più categorie gli elementi definiti precedentemente, solo qualora siano state riscontrate determinate condizioni.

A tal proposito, volendo considerare la voce “Assenza di pericolo di aggressione”, è stato deciso di ridurre di una unità la classificazione del percorso ciclo-pedonale, passando da P2 a P3, ottenendo le seguenti classi di progetto:

Corsie di marcia: M4

Percorso ciclo-pedonale: P3

E' stato inoltre definito un ulteriore classe per la verifica dell'illuminamento dell'attraversamento pedonale che verrà realizzato in corrispondenza dell'accesso alla Residenza Sanitaria Assistenziale “Casa dei Pini”, sulla base del prospetto 6.

prospetto 6

Comparazione di categorie illuminotecniche

| Condizione | Categoria illuminotecnica comparabile | | | | | |
|--|---------------------------------------|----|----|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
| Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$ | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$ | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C5 |
| Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$ | C2 | C3 | C4 | C5 | C5 | C5 |
| | | | P1 | P2 | P3 | P4 |
| Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B. | | | | | | |

Attraversamento pedonale: P3

3. PROGETTO

In allegato si riporta il progetto della linea di illuminazione pubblica, con le relative verifiche che derivano dalla classificazione sopra definita.

Queste operazioni sono state eseguite con il software DIALux evo.

Per ottenere una progettazione completa, in grado di considerare tutti gli aspetti legati all'illuminamento della strada e dei vari elementi, sono stati realizzati 2 modelli:

- il primo per la verifica della strada e del percorso pedonale;
- il secondo per la verifica dell'attraversamento pedonale in corrispondenza della Residenza Sanitaria Assistenziale "Casa dei Pini"

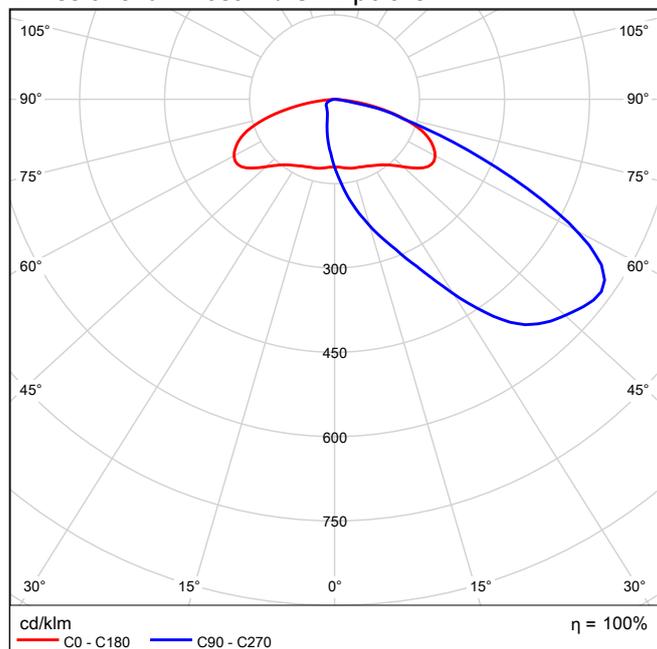
ALLEGATI

iGuzzini illuminazione ED19 Archilede HP 154W 1xLED



Rendimento: 100%
 Flusso luminoso lampadina: 17610 lm
 Flusso luminoso apparecchio: 17610 lm
 Potenza: 154.0 W
 Rendimento luminoso: 114.4 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare



ED19 :

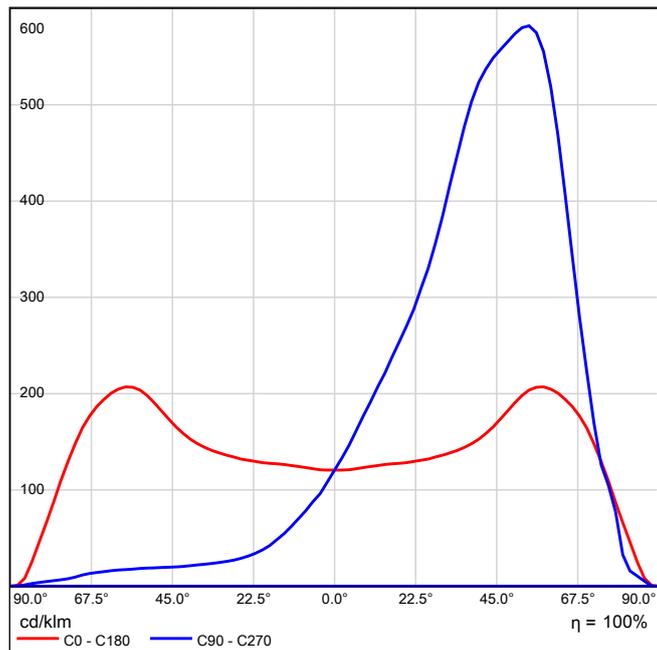
Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica asimmetrica a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento 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-calco 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 Middle of the Night (100%-70%). Funzionamento in modalità Dali 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.

ED19.015 - Sistema da palo – Ottica A45C – Neutral White – Middle of the Night - ø46–60–76mm - 154W 17610lm - 4000K - Grigio A28X - Lampada LED Neutral White

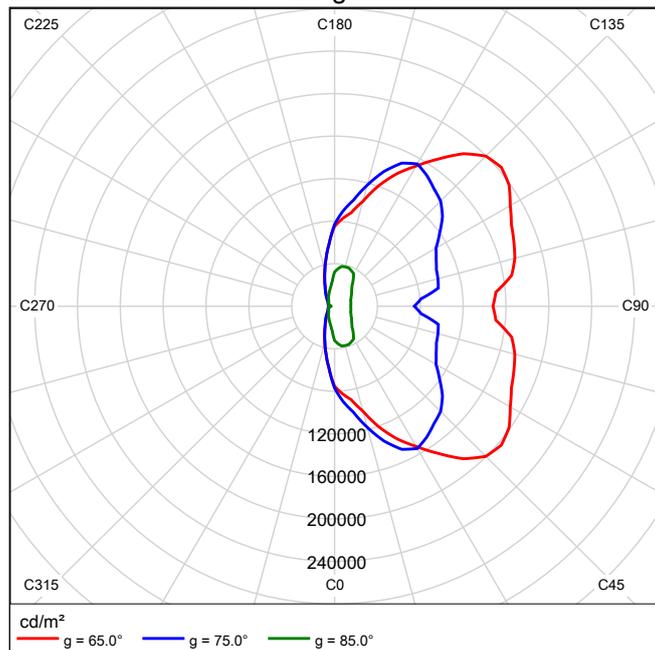
Numero ordine: 4

Emissione luminosa 1 / CDL lineare



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

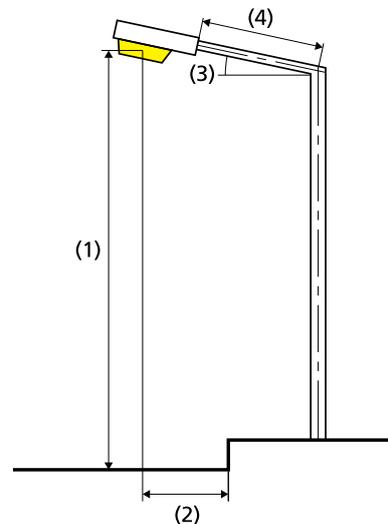
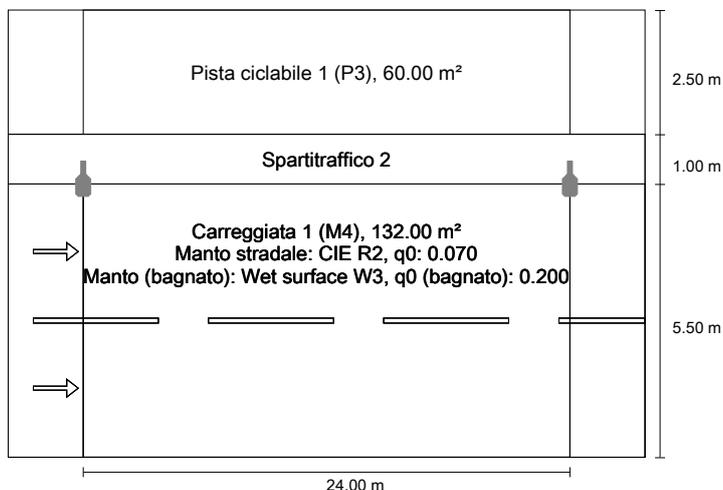
Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



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

Via Ceretta Inf. in direzione EN 13201:2015

iGuzzini illuminazione ED19 Archilede HP 154W



Risultati per i campi di valutazione

Fattore di diminuzione: 0.67

Percorso ciclo-pedonale

| Em [lx] | Emin [lx] |
|---------|-----------|
| ≥ 7.50 | ≥ 1.50 |
| ≤ 11.25 | |
| ✓ 8.85 | ✓ 6.51 |

Carreggiata 1 (M4)

| Lm [cd/m²] | Uo | Ui | TI [%] | Uo (bagnato) | EIR |
|------------|--------|--------|--------|--------------|--------|
| ≥ 0.75 | ≥ 0.40 | ≥ 0.60 | ≤ 15 | ≥ 0.15 | ≥ 0.30 |
| ✓ 1.63 | ✓ 0.82 | ✓ 0.74 | ✓ 8 | ✓ 0.24 | ✓ 0.54 |

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

| | |
|--|-----------------|
| Indice della densità di potenza (Dp) | 0.040 W/lxm² |
| Densità di consumo energetico | |
| Disposizione: Archilede HP 154W (616.0 kWh/anno) | 3.2 kWh/m² anno |

| | |
|------------------------------|------------------|
| Lampadina: | 1xLED |
| Flusso luminoso (lampada): | 17610.13 lm |
| Flusso luminoso (lampadina): | 17610.00 lm |
| Ore di esercizio | |
| 4000 h: | 100.0 %, 154.0 W |
| W/km: | 6468.0 |
| Disposizione: | su un lato sopra |
| Distanza pali: | 24.000 m |
| Inclinazione braccio (3): | 0.0° |
| Lunghezza braccio (4): | 0.000 m |
| Altezza fuochi (1): | 8.500 m |
| Sporgenza punto luce (2): | 0.000 m |

| | |
|--|---------------|
| ULR: | -1.00 |
| ULOR: | 0.00 |
| Valori massimi dell'intensità luminosa | |
| a 70° e oltre | 383 cd/klm * |
| a 80° e oltre | 103 cd/klm * |
| a 90° e oltre | 0.00 cd/klm * |
| Classe intensità luminose: | G*2 |

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

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

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

Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 6 Punti

| Lm [cd/m ²] ≥ 0.75 | Uo ≥ 0.40 | UI ≥ 0.60 | TI [%] ≤ 15 | Uo (bagnato) ≥ 0.15 | EIR ≥ 0.30 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|---------------|
| ✓ 1.63 | ✓ 0.82 | ✓ 0.74 | ✓ 8 | ✓ 0.24 | ✓ 0.54 |

Osservatori corrispondenti (2):

| Osservatore | Posizione [m] | Lm [cd/m ²] ≥ 0.75 | Uo ≥ 0.40 | UI ≥ 0.60 | TI [%] ≤ 15 | Uo (bagnato) ≥ 0.15 |
|---------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|
| Osservatore 1 | (-60.000, 1.375, 1.500) | 1.70 | 0.82 | 0.74 | 7 | 0.25 |
| Osservatore 2 | (-60.000, 4.125, 1.500) | 1.63 | 0.82 | 0.82 | 8 | 0.24 |

Carreggiata 1 (M4)

Illuminamento orizzontale [lx]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 24.7 | 21.3 | 17.3 | 14.9 | 14.2 | 14.2 | 14.9 | 17.3 | 21.3 | 24.7 |
| 4.125 | 31.0 | 26.0 | 20.4 | 16.7 | 15.4 | 15.4 | 16.7 | 20.4 | 26.0 | 31.0 |
| 3.208 | 36.3 | 30.0 | 23.3 | 18.4 | 16.4 | 16.4 | 18.4 | 23.3 | 30.0 | 36.3 |
| 2.292 | 39.5 | 33.0 | 25.7 | 20.2 | 17.5 | 17.5 | 20.2 | 25.7 | 33.0 | 39.5 |
| 1.375 | 41.8 | 35.7 | 28.2 | 22.0 | 18.5 | 18.5 | 22.0 | 28.2 | 35.7 | 41.8 |
| 0.458 | 43.9 | 38.4 | 30.5 | 23.6 | 19.5 | 19.5 | 23.6 | 30.5 | 38.4 | 43.9 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| | | | | |
|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| Em [lx] | Emin [lx] | Emax [lx] | g1 | g2 |
| 25.5 | 14.2 | 43.9 | 0.556 | 0.323 |

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 1.47 | 1.43 | 1.41 | 1.41 | 1.55 | 1.60 | 1.54 | 1.53 | 1.55 | 1.53 |
| 4.125 | 1.82 | 1.69 | 1.62 | 1.56 | 1.72 | 1.77 | 1.76 | 1.81 | 1.88 | 1.83 |
| 3.208 | 1.95 | 1.75 | 1.66 | 1.57 | 1.69 | 1.76 | 1.78 | 1.93 | 2.02 | 1.97 |
| 2.292 | 1.94 | 1.78 | 1.61 | 1.50 | 1.55 | 1.61 | 1.80 | 1.90 | 1.94 | 1.96 |
| 1.375 | 1.92 | 1.80 | 1.59 | 1.44 | 1.45 | 1.51 | 1.73 | 1.86 | 1.88 | 1.94 |
| 0.458 | 1.98 | 1.84 | 1.59 | 1.44 | 1.40 | 1.45 | 1.61 | 1.81 | 1.89 | 1.98 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| Lm [cd/m ²] | Lmin [cd/m ²] | Lmax [cd/m ²] | g1 | g2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------|
| 1.70 | 1.40 | 2.02 | 0.819 | 0.691 |

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 2.20 | 2.13 | 2.10 | 2.11 | 2.32 | 2.39 | 2.30 | 2.29 | 2.31 | 2.29 |
| 4.125 | 2.71 | 2.52 | 2.42 | 2.33 | 2.56 | 2.64 | 2.63 | 2.69 | 2.81 | 2.73 |
| 3.208 | 2.92 | 2.61 | 2.48 | 2.35 | 2.52 | 2.62 | 2.66 | 2.89 | 3.01 | 2.93 |
| 2.292 | 2.90 | 2.66 | 2.41 | 2.24 | 2.31 | 2.41 | 2.69 | 2.83 | 2.90 | 2.93 |
| 1.375 | 2.87 | 2.69 | 2.38 | 2.15 | 2.16 | 2.26 | 2.58 | 2.78 | 2.81 | 2.90 |
| 0.458 | 2.95 | 2.74 | 2.38 | 2.15 | 2.08 | 2.17 | 2.41 | 2.71 | 2.82 | 2.96 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| Lm [cd/m ²] | Lmin [cd/m ²] | Lmax [cd/m ²] | g1 | g2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------|
| 2.54 | 2.08 | 3.01 | 0.819 | 0.691 |

Luminanza con carreggiata bagnata [cd/m²]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 8.37 | 9.53 | 10.2 | 10.5 | 9.95 | 8.73 | 7.23 | 6.81 | 7.34 | 8.44 |
| 4.125 | 11.1 | 11.7 | 12.1 | 12.1 | 11.7 | 10.9 | 9.48 | 8.96 | 9.27 | 10.1 |
| 3.208 | 8.19 | 8.22 | 8.47 | 8.55 | 8.23 | 7.77 | 6.92 | 6.51 | 6.63 | 7.00 |
| 2.292 | 4.91 | 4.94 | 4.76 | 4.69 | 4.65 | 4.29 | 3.74 | 3.67 | 3.92 | 4.34 |
| 1.375 | 2.59 | 2.71 | 2.74 | 2.49 | 2.61 | 2.56 | 2.49 | 2.48 | 2.59 | 2.62 |
| 0.458 | 2.06 | 1.91 | 1.85 | 1.75 | 1.63 | 1.52 | 1.57 | 1.57 | 1.79 | 1.99 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| Lm [cd/m ²] | Lmin [cd/m ²] | Lmax [cd/m ²] | g1 | g2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------|
| 5.97 | 1.52 | 12.1 | 0.255 | 0.126 |

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 1.56 | 1.51 | 1.49 | 1.49 | 1.63 | 1.67 | 1.60 | 1.59 | 1.61 | 1.59 |
| 4.125 | 1.74 | 1.59 | 1.53 | 1.49 | 1.64 | 1.69 | 1.70 | 1.73 | 1.81 | 1.76 |
| 3.208 | 1.80 | 1.60 | 1.51 | 1.42 | 1.53 | 1.59 | 1.65 | 1.79 | 1.89 | 1.85 |
| 2.292 | 1.82 | 1.66 | 1.49 | 1.37 | 1.40 | 1.49 | 1.67 | 1.78 | 1.82 | 1.86 |
| 1.375 | 1.85 | 1.71 | 1.50 | 1.36 | 1.35 | 1.42 | 1.61 | 1.75 | 1.81 | 1.88 |
| 0.458 | 1.92 | 1.78 | 1.53 | 1.38 | 1.34 | 1.36 | 1.53 | 1.73 | 1.84 | 1.94 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| Lm [cd/m ²] | Lmin [cd/m ²] | Lmax [cd/m ²] | g1 | g2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------|
| 1.63 | 1.34 | 1.94 | 0.818 | 0.687 |

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 2.33 | 2.26 | 2.23 | 2.23 | 2.43 | 2.50 | 2.39 | 2.38 | 2.41 | 2.37 |
| 4.125 | 2.60 | 2.37 | 2.28 | 2.23 | 2.44 | 2.52 | 2.53 | 2.58 | 2.71 | 2.62 |
| 3.208 | 2.69 | 2.39 | 2.26 | 2.12 | 2.28 | 2.38 | 2.46 | 2.68 | 2.82 | 2.76 |
| 2.292 | 2.72 | 2.47 | 2.23 | 2.04 | 2.09 | 2.22 | 2.50 | 2.65 | 2.71 | 2.78 |
| 1.375 | 2.76 | 2.55 | 2.24 | 2.02 | 2.01 | 2.13 | 2.40 | 2.61 | 2.69 | 2.80 |
| 0.458 | 2.86 | 2.66 | 2.29 | 2.05 | 1.99 | 2.03 | 2.29 | 2.58 | 2.74 | 2.90 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| Lm [cd/m ²] | Lmin [cd/m ²] | Lmax [cd/m ²] | g1 | g2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------|
| 2.44 | 1.99 | 2.90 | 0.818 | 0.687 |

Luminanza con carreggiata bagnata [cd/m²]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 11.3 | 12.0 | 12.4 | 12.5 | 12.0 | 10.9 | 9.46 | 9.02 | 9.44 | 10.4 |
| 4.125 | 8.05 | 8.50 | 8.81 | 9.07 | 8.91 | 8.17 | 7.08 | 6.57 | 6.81 | 7.45 |
| 3.208 | 4.78 | 5.08 | 5.24 | 5.20 | 5.16 | 4.91 | 4.16 | 3.74 | 3.93 | 4.45 |
| 2.292 | 2.62 | 2.68 | 2.85 | 2.89 | 2.81 | 2.91 | 2.68 | 2.58 | 2.66 | 2.84 |
| 1.375 | 2.01 | 1.96 | 1.81 | 1.82 | 1.78 | 1.76 | 1.71 | 1.63 | 1.76 | 1.97 |
| 0.458 | 1.66 | 1.61 | 1.48 | 1.31 | 1.18 | 1.18 | 1.27 | 1.38 | 1.57 | 1.71 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

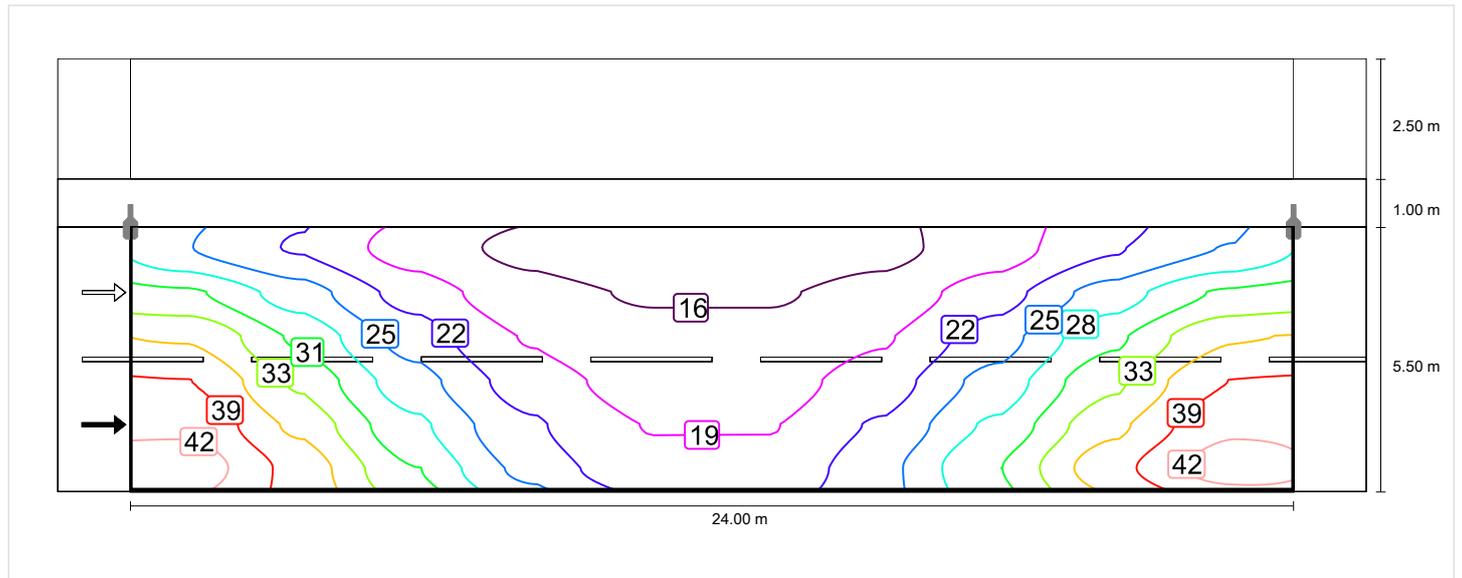
| Lm [cd/m ²] | Lmin [cd/m ²] | Lmax [cd/m ²] | g1 | g2 |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------|
| 4.93 | 1.18 | 12.5 | 0.240 | 0.095 |

Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

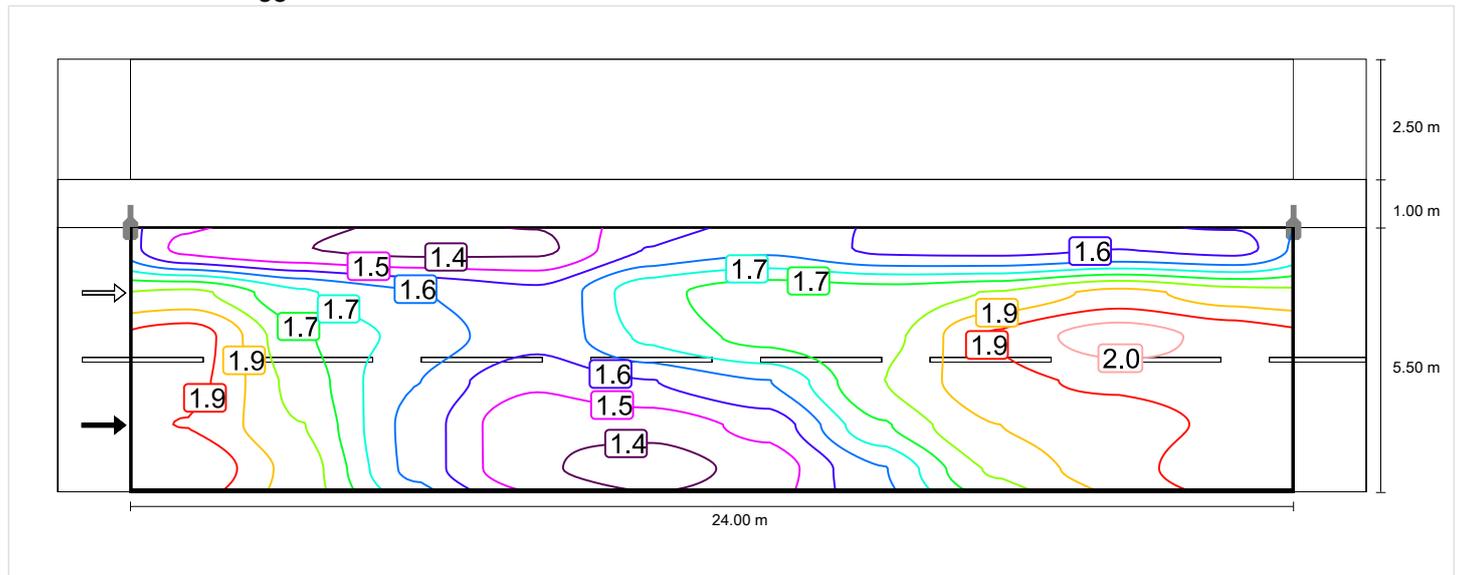
| Lm [cd/m ²] ≥ 0.75 | Uo ≥ 0.40 | UI ≥ 0.60 | TI [%] ≤ 15 | Uo (bagnato) ≥ 0.15 | EIR ≥ 0.30 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|---------------|
| ✓ 1.63 | ✓ 0.82 | ✓ 0.74 | ✓ 8 | ✓ 0.24 | ✓ 0.54 |

Illuminamento orizzontale

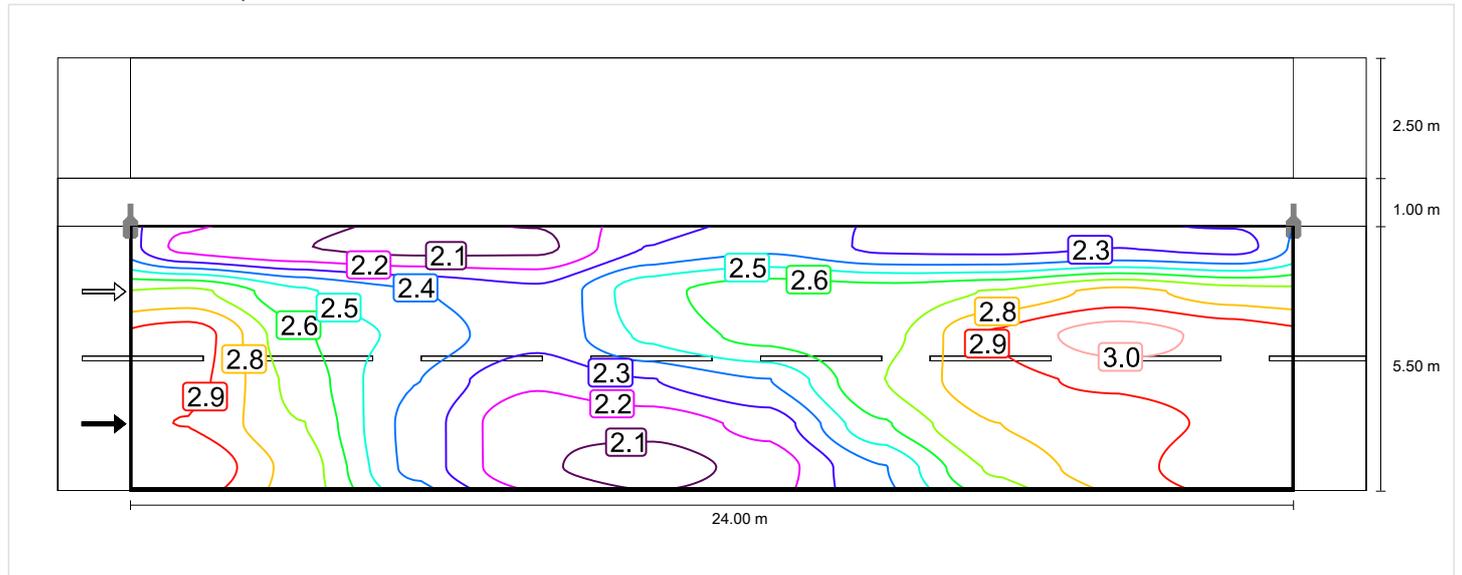


Osservatore 1

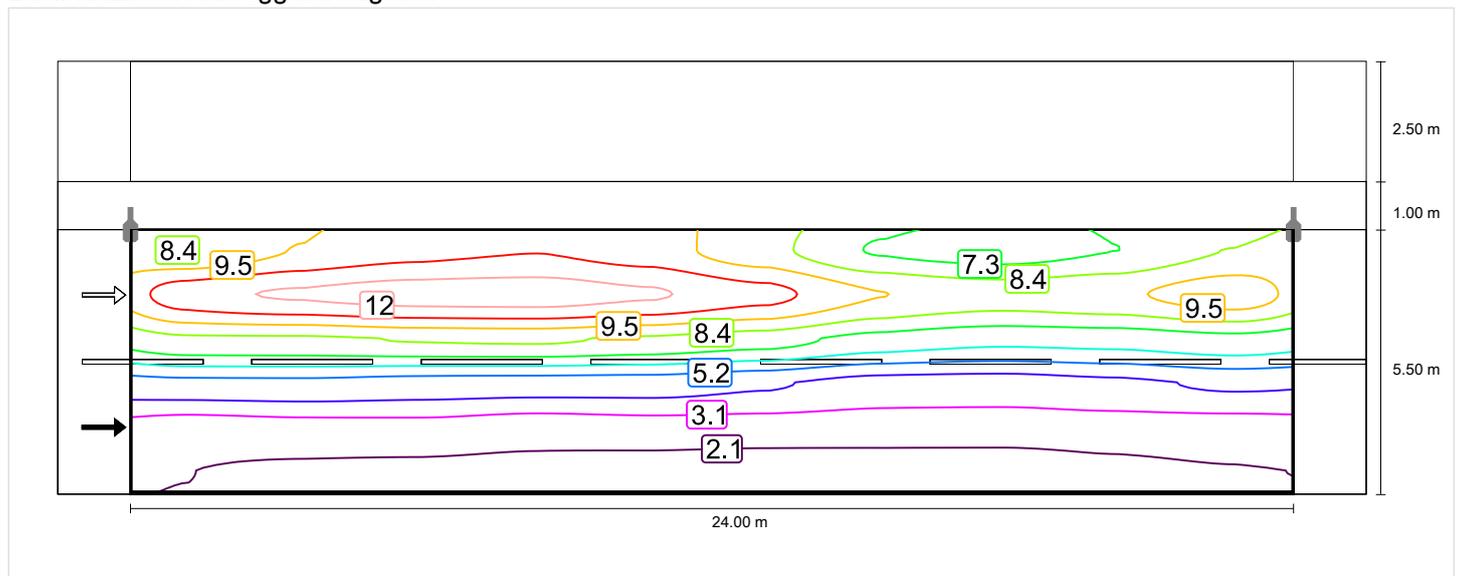
Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

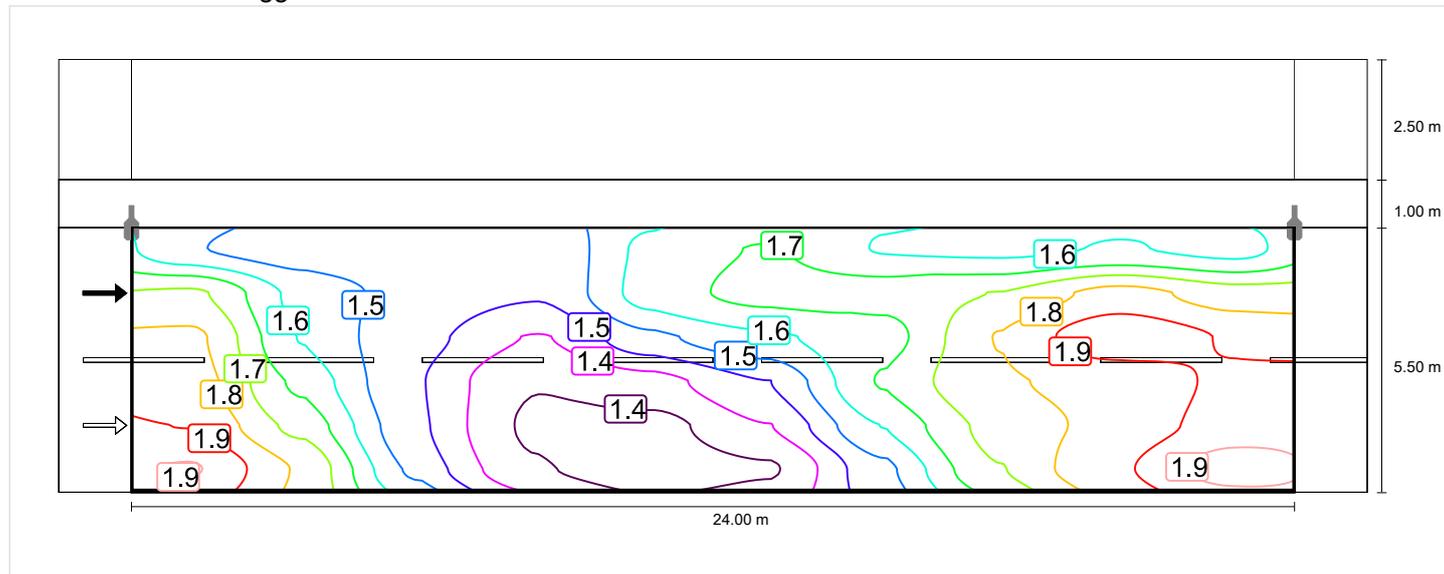


Luminanza con carreggiata bagnata

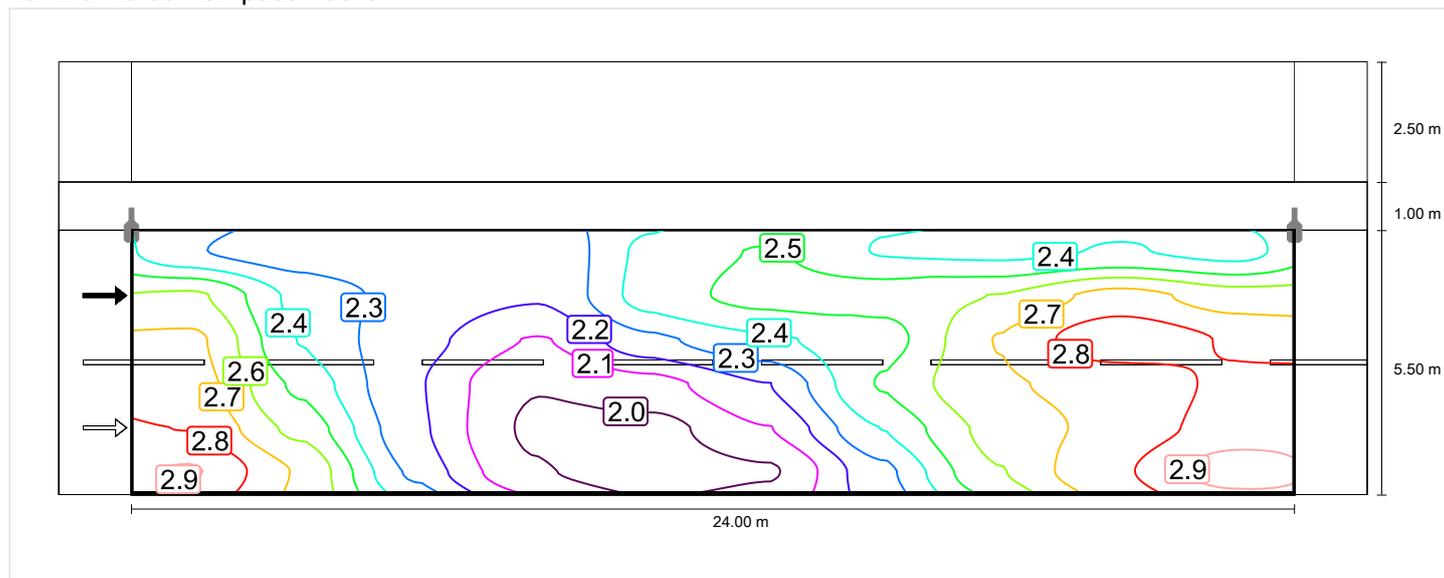


Osservatore 2

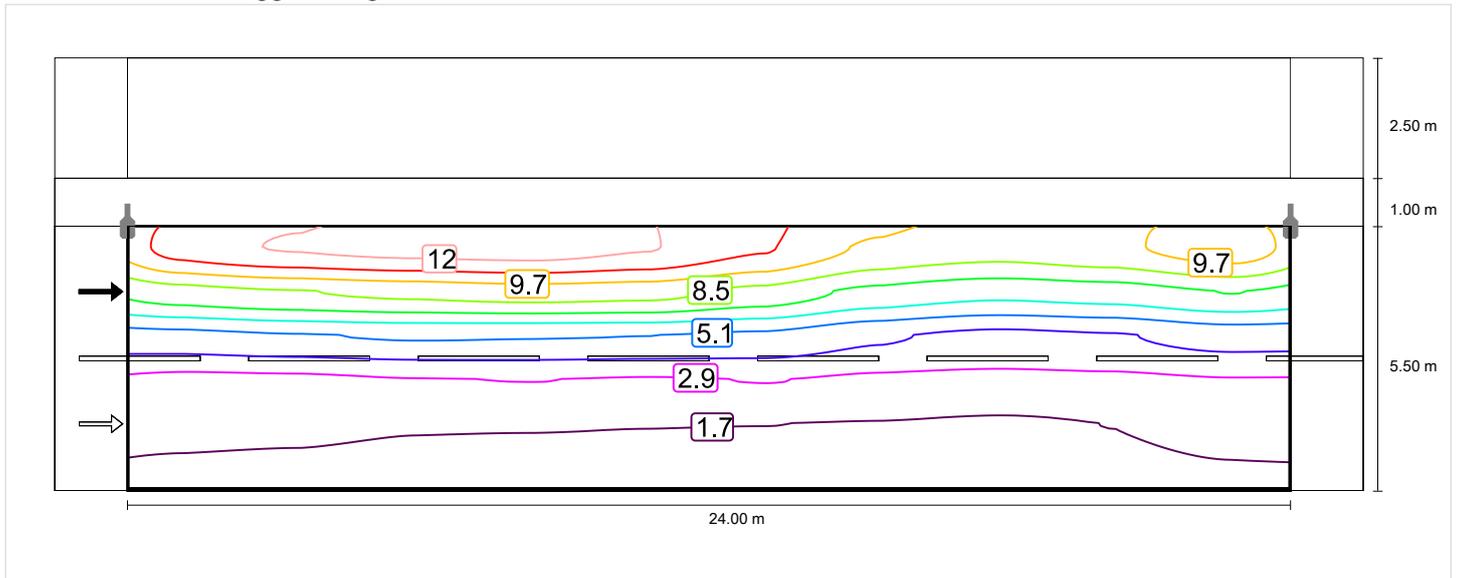
Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova



Luminanza con carreggiata bagnata

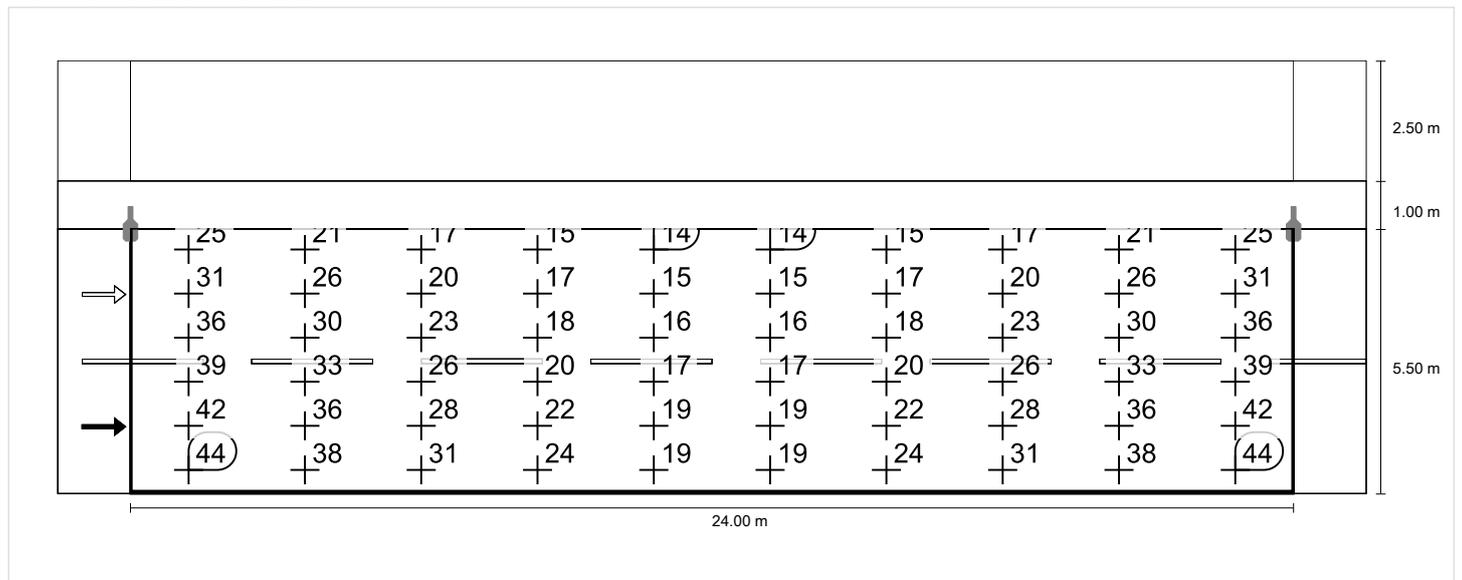


Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67
 Reticolo: 10 x 6 Punti

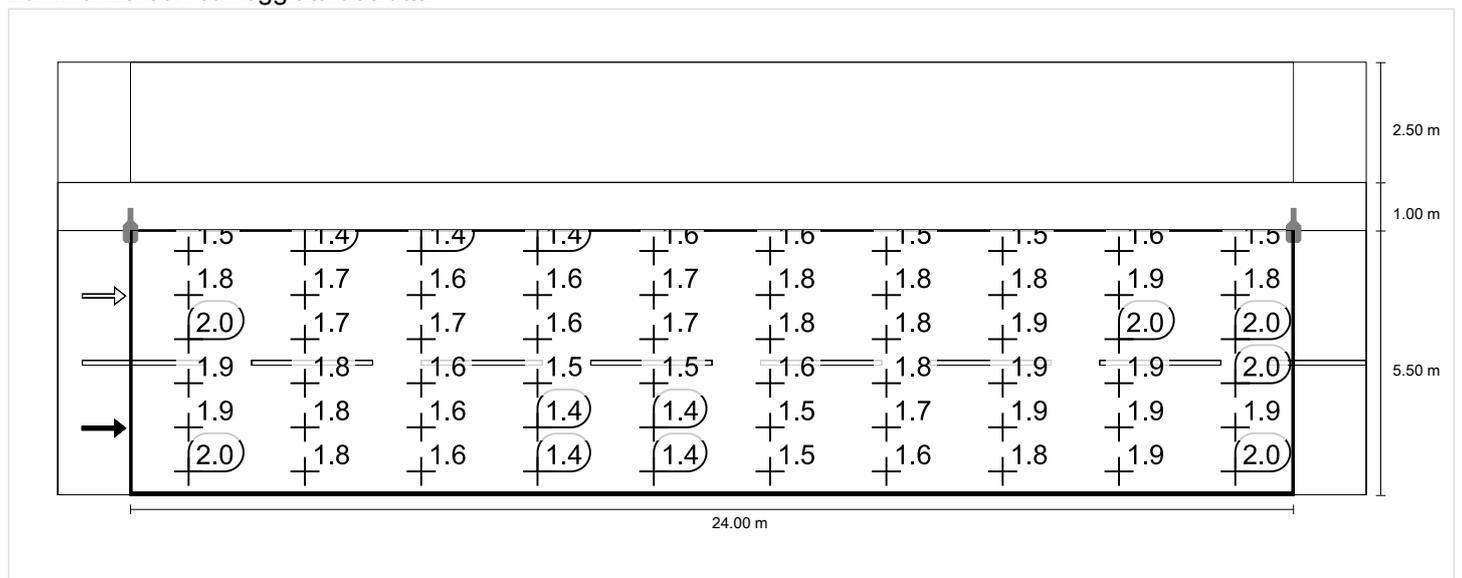
| Lm [cd/m ²] ≥ 0.75 | Uo ≥ 0.40 | UI ≥ 0.60 | TI [%] ≤ 15 | Uo (bagnato) ≥ 0.15 | EIR ≥ 0.30 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|---------------|
| ✓ 1.63 | ✓ 0.82 | ✓ 0.74 | ✓ 8 | ✓ 0.24 | ✓ 0.54 |

Illuminamento orizzontale

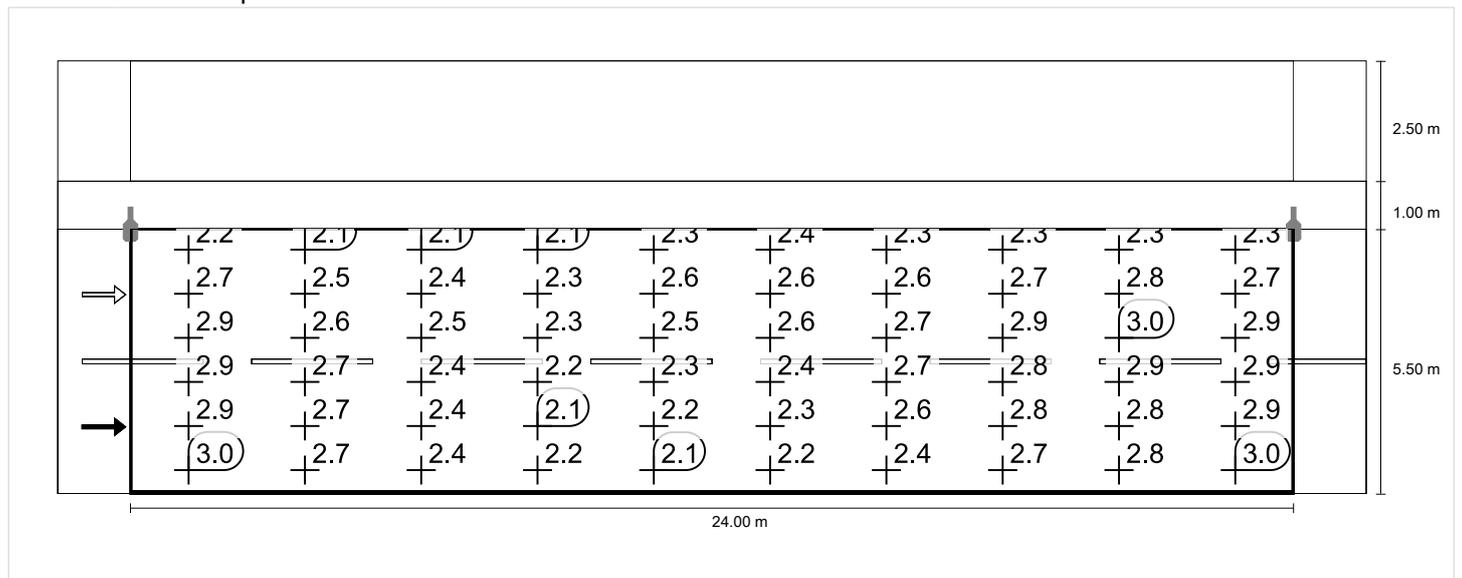


Osservatore 1

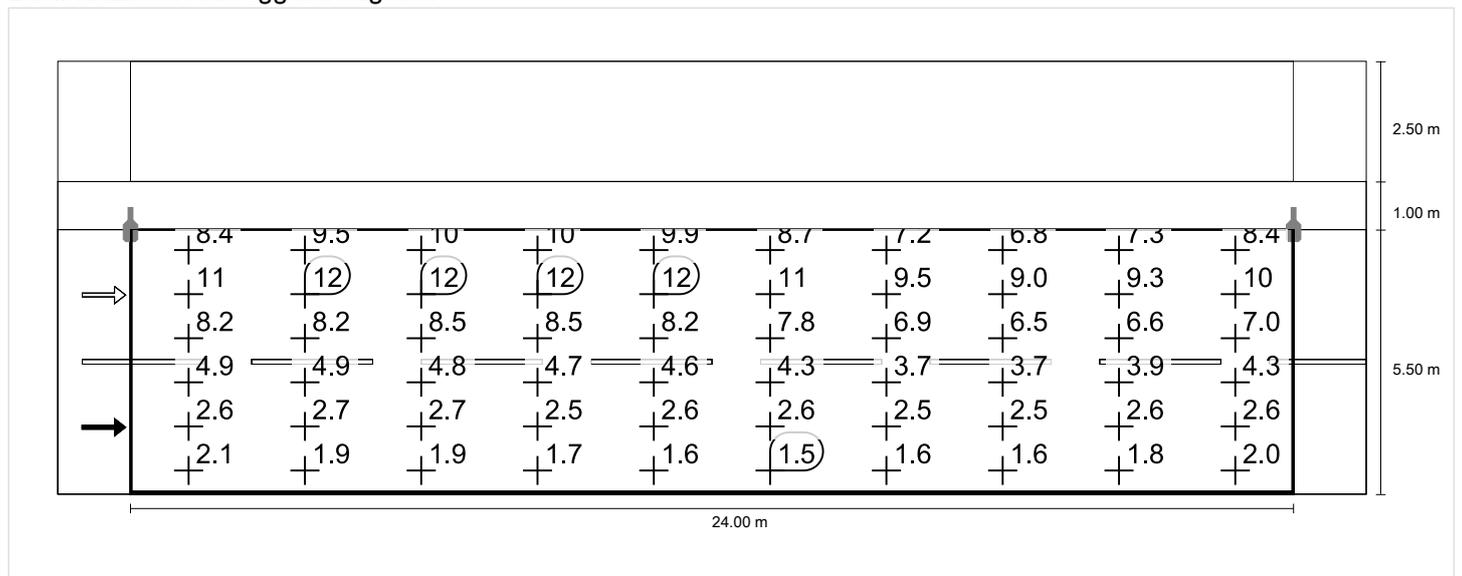
Luminanza con carreggiata asciutta



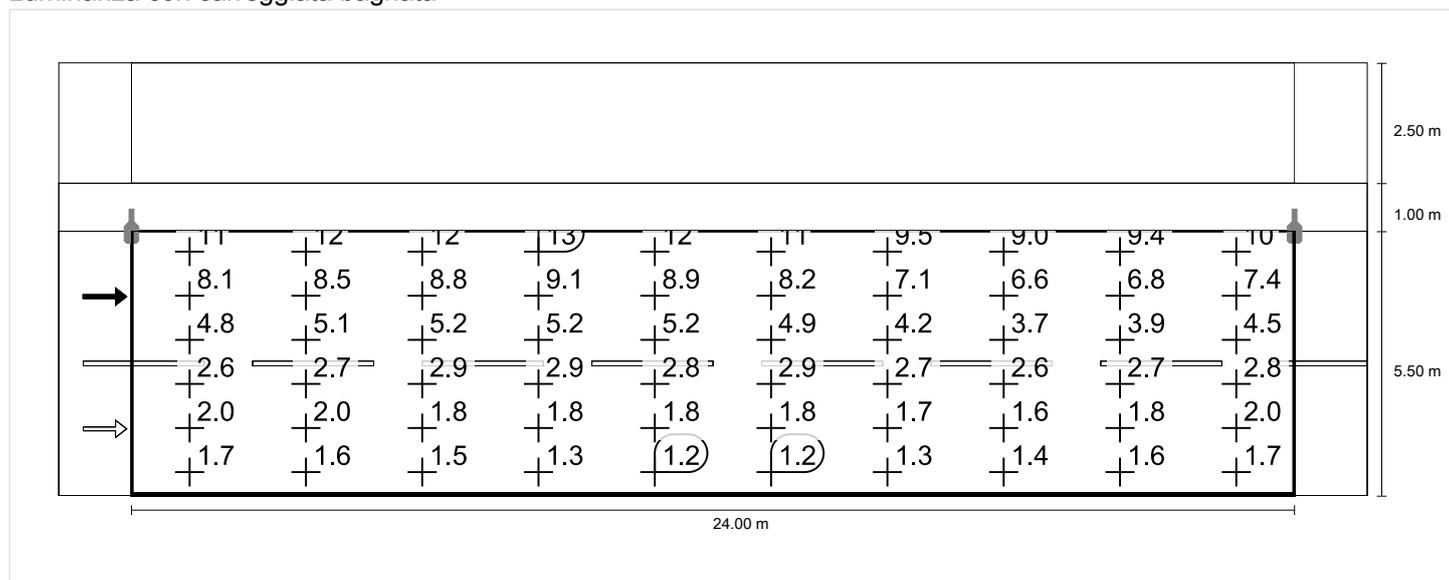
Luminanza con lampada nuova



Luminanza con carreggiata bagnata



Luminanza con carreggiata bagnata



Percorso ciclo-pedonale

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

| Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25 | Emin [lx] ≥ 1.50 |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ 8.85 | ✓ 6.51 |

Percorso ciclo-pedonale

Illuminamento orizzontale [lx]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 8.583 | 6.61 | 6.56 | 6.51 | 6.52 | 6.55 | 6.55 | 6.52 | 6.51 | 6.56 | 6.61 |
| 7.750 | 9.37 | 9.02 | 8.47 | 8.20 | 8.14 | 8.14 | 8.20 | 8.47 | 9.02 | 9.37 |
| 6.917 | 13.2 | 12.2 | 10.9 | 10.3 | 10.1 | 10.1 | 10.3 | 10.9 | 12.2 | 13.2 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 3 Punti

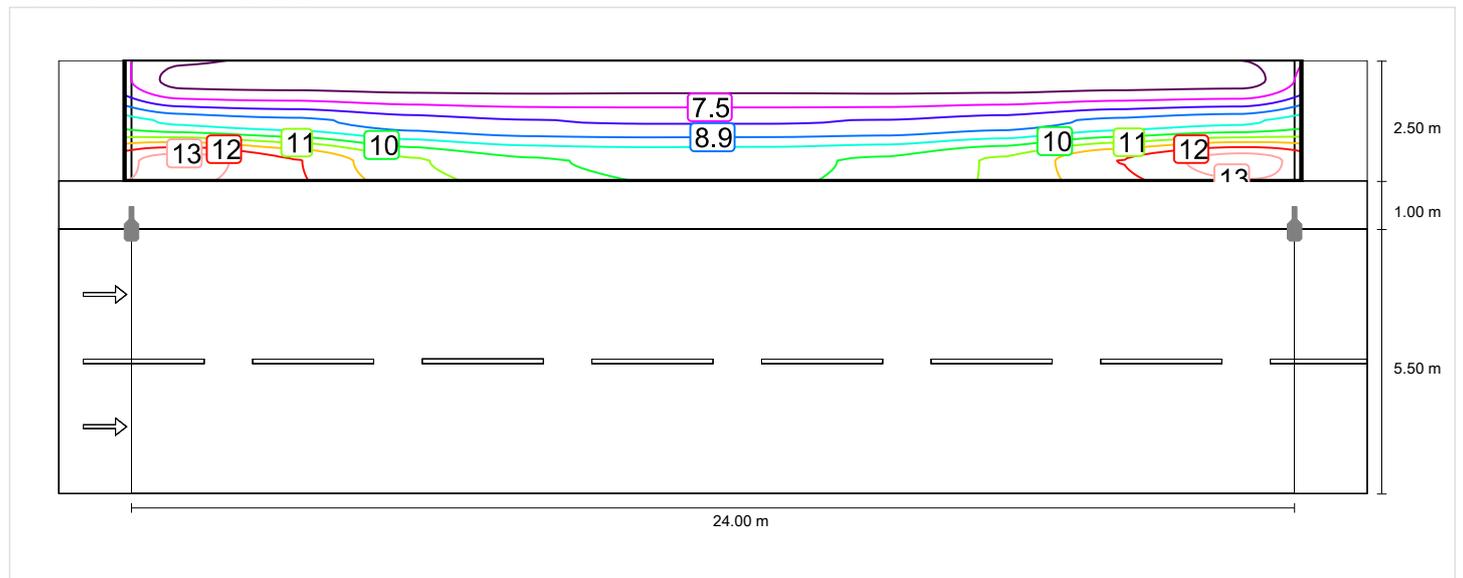
| Em [lx] | Emin [lx] | Emax [lx] | g1 | g2 |
|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| 8.85 | 6.51 | 13.2 | 0.735 | 0.492 |

Percorso ciclo-pedonale

Fattore di diminuzione: 0.67
 Reticolo: 10 x 3 Punti

| Em [lx] | Emin [lx] |
|---------|-----------|
| ≥ 7.50 | ≥ 1.50 |
| ≤ 11.25 | |
| ✓ 8.85 | ✓ 6.51 |

Illuminamento orizzontale



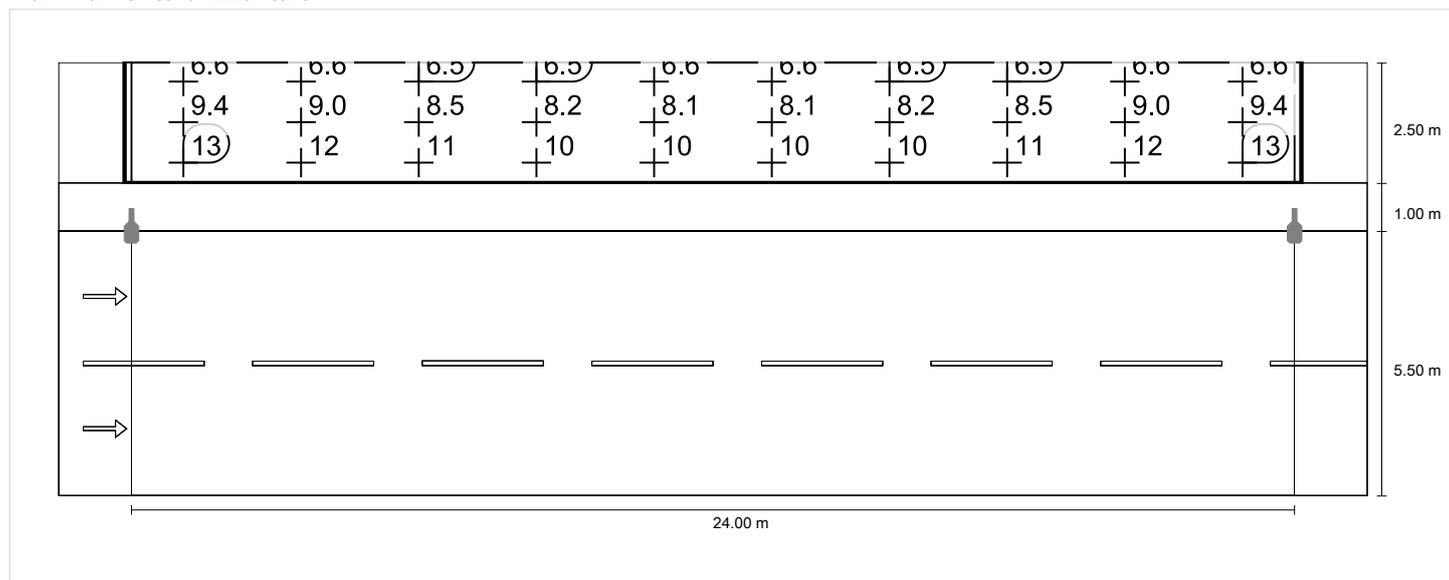
Percorso ciclo-pedonale

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 3 Punti

| Em [lx] | Emin [lx] |
|---------|-----------|
| ≥ 7.50 | ≥ 1.50 |
| ≤ 11.25 | |
| ✓ 8.85 | ✓ 6.51 |

Illuminamento orizzontale



Attraversamento pedonale (C3)

Fattore di diminuzione: 0.67

Reticolo: 10 x 6 Punti

| TI [%] ≤ 20 | Em [lx] ≥ 15.00 | Uo ≥ 0.40 |
|----------------|--------------------|--------------|
| ✓ 8 | ✓ 25.48 | ✓ 0.56 |

Osservatori corrispondenti (2):

| Osservatore | Posizione [m] | TI [%] ≤ 20 |
|---------------|-------------------------|----------------|
| Osservatore 1 | (-60.000, 1.375, 1.500) | 7 |
| Osservatore 2 | (-60.000, 4.125, 1.500) | 8 |

Attraversamento pedonale (C3)

Illuminamento orizzontale [lx]

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5.042 | 24.7 | 21.3 | 17.3 | 14.9 | 14.2 | 14.2 | 14.9 | 17.3 | 21.3 | 24.7 |
| 4.125 | 31.0 | 26.0 | 20.4 | 16.7 | 15.4 | 15.4 | 16.7 | 20.4 | 26.0 | 31.0 |
| 3.208 | 36.3 | 30.0 | 23.3 | 18.4 | 16.4 | 16.4 | 18.4 | 23.3 | 30.0 | 36.3 |
| 2.292 | 39.5 | 33.0 | 25.7 | 20.2 | 17.5 | 17.5 | 20.2 | 25.7 | 33.0 | 39.5 |
| 1.375 | 41.8 | 35.7 | 28.2 | 22.0 | 18.5 | 18.5 | 22.0 | 28.2 | 35.7 | 41.8 |
| 0.458 | 43.9 | 38.4 | 30.5 | 23.6 | 19.5 | 19.5 | 23.6 | 30.5 | 38.4 | 43.9 |
| m | 1.200 | 3.600 | 6.000 | 8.400 | 10.800 | 13.200 | 15.600 | 18.000 | 20.400 | 22.800 |

Reticolo: 10 x 6 Punti

| | | | | |
|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| Em [lx] | Emin [lx] | Emax [lx] | g1 | g2 |
| 25.5 | 14.2 | 43.9 | 0.556 | 0.323 |

Osservatore 1

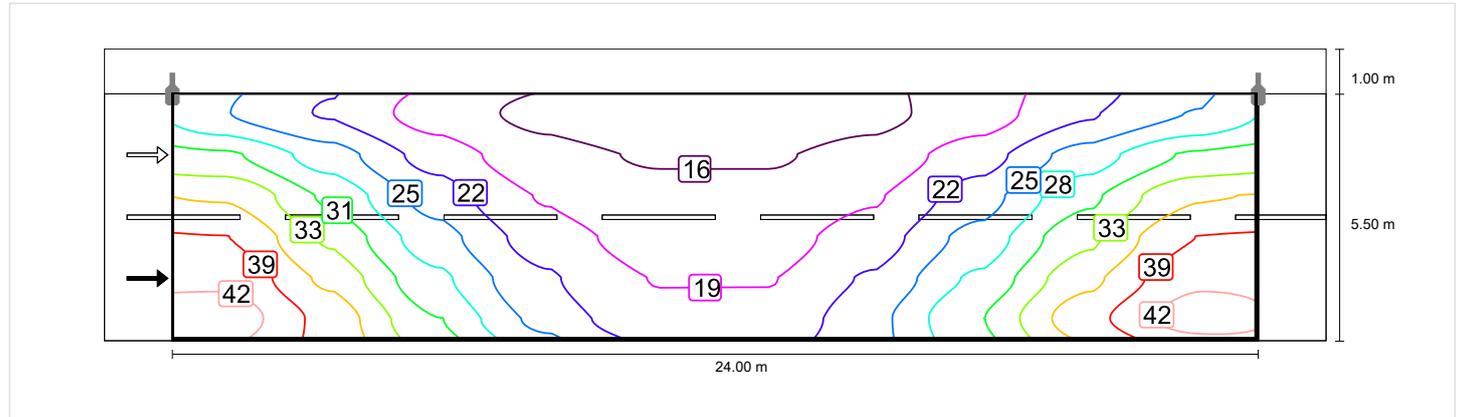
Osservatore 2

Attraversamento pedonale (C3)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

| Tl [%] | Em [lx] | Uo |
|--------|---------|--------|
| ≤ 20 | ≥ 15.00 | ≥ 0.40 |
| ✓ 8 | ✓ 25.48 | ✓ 0.56 |

Illuminamento orizzontale



Osservatore 1

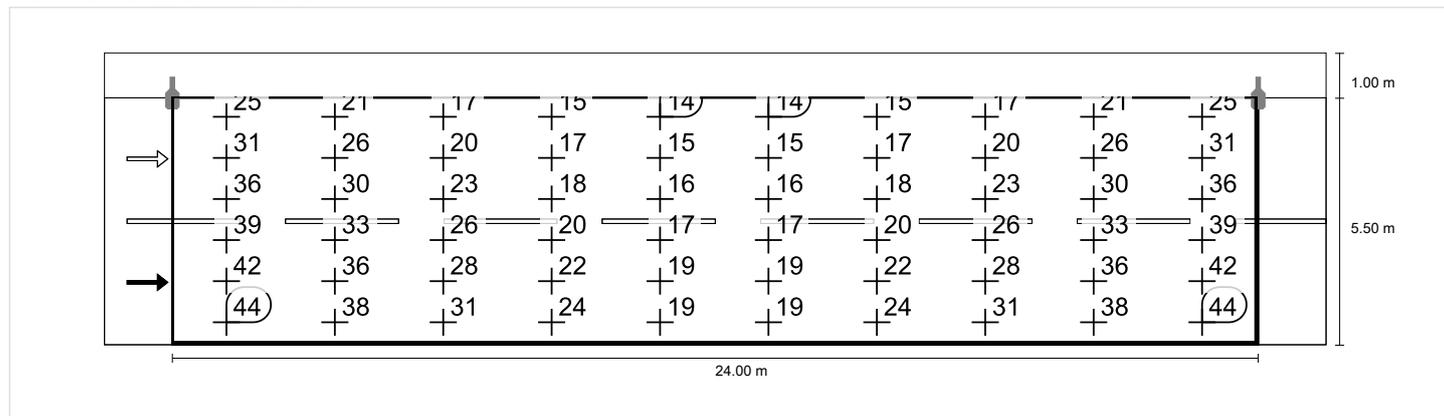
Osservatore 2

Attraversamento pedonale (C3)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

| Tl [%] | Em [lx] | Uo |
|--------|---------|--------|
| ≤ 20 | ≥ 15.00 | ≥ 0.40 |
| ✓ 8 | ✓ 25.48 | ✓ 0.56 |

Illuminamento orizzontale



Osservatore 1

Osservatore 2