

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NODO DI CATANIA

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

ELABORATI GENERALI

Lotto 3

RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO – VIABILITA'

SCALA:

-

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

RS3H 03 D 67 CL LF0300 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G.SFERRO 	02/2020	L. SURAGE 	02/2020	S.VANFIORI 	02/2020	A. PRESTA ORDINE INGEGNERI COSENZA Ingegnere ANTONIO PRESTA Laurea Specialistica Sezione: A.n. 1959

File: RS3H030D67CLLF0305002A

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA E SCOPO	3
2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
3.1 ALLEGATI.....	7
4. DESCRIZIONE GENERALE	8
5. SELEZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA.....	10
5.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO NV11	10
6. RISULTATI DEL CALCOLO.....	11
6.1 NV11	11

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Calcolo illuminotecnico - Viabilità	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	03	D 67 CL	LF 03 00 002	A	3 di 11

1. PREMESSA E SCOPO

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo delle opere relative all'interramento linea per il prolungamento della pista dell'aeroporto di Catania e per la messa a STI del tratto di linea interessato.

Nello specifico, la relazione descrive i criteri progettuali impiegati per il dimensionamento degli impianti di illuminazione delle nuove viabilità previste in realizzazione nella fase macrofunzione II (Lotto 3) del progetto definitivo.

Nell'ambito della presente progettazione verrà illuminata la nuova viabilità NV11 – Viabilità di raccordo della SS701 con la NV11 del PE Bicocca-Catenanuova – n°2 corsie $l=3,50m$ con banchine laterali $l=1,50m$ – $V_p=40-50km/h$.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Calcolo illuminotecnico - Viabilità	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 CL	DOCUMENTO LF 03 00 002	REV. A	FOGLIO 4 di 11

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore (ENEL);
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI);
- Regolamenti del parlamento Europeo.

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

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”
- Legge Regionale della Sicilia n. 4 del 22/04/2005 “ Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell’inquinamento luminoso. Deroga ai regolamenti edilizi comunali per le farmacie”;
- Regolamento Europeo CPR UE 305/11 “Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione”
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106, "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Calcolo illuminotecnico - Viabilità	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 CL	DOCUMENTO LF 03 00 002	REV. A	FOGLIO 5 di 11

- Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 DELLA Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014”
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57 – Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie; (che sostituisce il D. Lgs 191/2010)
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 50 - Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;

Norme CEI

- Norma CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 0-21 I: Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- Norma CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”;
- CEI EN 61439 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Calcolo illuminotecnico - Viabilità	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 CL	DOCUMENTO LF 03 00 002	REV. A	FOGLIO 6 di 11

- CEI EN 60332: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi:
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 KV.
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- Norma CEI 64-8-V4: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI EN 50575: requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica.
- CEI EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale

Norme UNI

- Norma UNI EN 12464: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- UNI EN 11248 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- Norma UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

Per quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative e di legge atte a garantire la realizzazione del sistema a regola d’arte e nel rispetto della sicurezza.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO					
	NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
Calcolo illuminotecnico - Viabilità	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 67 CL	DOCUMENTO LF 03 00 002	REV. A	FOGLIO 7 di 11

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

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

- RS3H03D67P8LF0205001A – Planimetria Viabilità NV11 con disposizione cavidotti e apparecchiature

3.1 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 NV11

4. DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti di illuminazione previsti a servizio della nuova viabilità sono stati progettati al fine di assolvere i requisiti illuminotecnici della Normativa Nazionale UNI 11248 ed. 2016 che va a completare il panorama sull'illuminazione stradale insieme alla normativa Europea UNI EN 13201-2/3/4 del 2016.

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.

I corpi illuminanti dovranno presentare una conformazione dell'ottica atta a ridurre l'inquinamento luminoso, ovvero il flusso luminoso emesso verso l'alto, nel rispetto delle prescrizioni della Norma UNI 10819 per gli impianti di illuminazione esterna e delle Norme Regionali. In particolare si è proceduto a dimensionare tali impianti in modo da garantire i requisiti prestazionali minimi previsti dalle Norme vigenti citate al capitolo precedente.

Con riferimento al prospetto 1 della Norma UNI 11248/2016, trattandosi di strada locale extraurbana tipo "F" e vista la velocità di progetto, la categoria di ingresso selezionata per l'analisi dei rischi è la "M4", alla quale corrispondono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Illuminam. Minimo mantenuto L [cd/m ²]	Uniformità (minima) U_0
M4	0,75	0,40

Di seguito sarà riportata l'analisi dei rischi, che definisce la categoria illuminotecnica di progetto utilizzata nel calcolo di tipo "stradale". Attraverso tale calcolo viene definita la configurazione tipologica del sistema d'illuminazione, in termini di campata massima, altezza dei sostegni, tipologia e posizione dei corpi illuminanti rispetto al margine della carreggiata tale da rispettare i valori di illuminamento e di uniformità richiesti dalla Norma UNI EN 13201-2.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO

Calcolo illuminotecnico - Viabilità

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	03	D 67 CL	LF 03 00 002	A	9 di 11

Su tale base è stata poi eseguita la modellazione di dettaglio delle aree ed il posizionamento reale degli apparecchi, considerando opportune riduzioni della campata (in ragione di circa $\frac{3}{4}$ di quella massima in rettilineo) in funzione dei raggi di curva, sviluppando così il calcolo illuminotecnico di verifica nelle reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia, quota di posa e numero dei corpi illuminanti) e nelle reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

5. SELEZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

5.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO NV11

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 gestire 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 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 1 viene riportata l'analisi dei rischi effettuata a partire dalla categoria di ingresso M4.

Tabella 1 - Parametri di influenza costanti nel lungo periodo

TIPO DI STRADA	CATEGORIA ILLUM. INGRESSO	NUMERO CAT. INGRESSO
F	M4	4
PARAMETRO DI INFLUENZA	VALUTAZIONE DEL PARAMETRO DI INFLUENZA	VARIAZIONE MASSIMA CAT. ILLUMINOTECNICA
Complessità del campo visivo	Presente	0
Condizioni conflittuali	Presenti	0
Segnaletica cospicua	Normale	0
Svincoli/intersezione a raso	Presente	0
Attraversamenti pedonali	Presenti	0
VARIAZIONE TOTALE INDICE	0	4
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	NUMERO DELLA CATEGORIA DI PROGETTO	
M4	4	

Con riferimento alla Tabella 1 si evidenzia che, al presente livello di progettazione, non vi sono sufficienti riscontri tali da consentire di apportare un'ulteriore riduzione della categoria di progetto e pertanto, in via cautelativa, si conferma la categoria di progetto M4, pertanto la categoria di progetto risultante, che verrà utilizzata nello sviluppo dei calcoli illuminotecnici relativi alla strada è la **M4**.

6. RISULTATI DEL CALCOLO

Con riferimento ai valori di illuminamento e di uniformità prescritti dalle Norme è stata effettuata la modellazione delle aree di riferimento, per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia e numero di corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

Per il calcolo sono state adoperate le curve fotometriche di apparecchi illuminanti commerciali di tipo simile a quelli previsti in progetto.

6.1 NV11

Nelle tabelle che seguono si riporta una sintesi delle configurazioni dell'impianto di illuminazione:

Tabella 1 – Configurazione strada

Categoria stradale	Categoria Illuminotecnica	Corpo illuminante	Palo [m]	Sbraccio [m]
F	M4	Armatura LED 88,1W – 12075lm	8	2

La modellazione delle aree è stata eseguita con il programma di calcolo illuminotecnico Dialux, i risultati ottenuti sono riportati in dettaglio nei tabulati allegati alla presente relazione, mentre negli elaborati grafici di progetto è riportata l'ubicazione planimetrica dei corpi illuminanti.

Per comodità di lettura nella tabella che segue si riporta una sintesi dei suddetti risultati e dei corrispondenti requisiti Normativi:

Tabella 2 – Risultati calcolo stradale (Categoria M4) – Modello tipologico

Lumin. media (UNI EN 13201-2) [cd/m ²]	Lumin. media (calcolo) [cd/m ²]	Uniformità generale (UNI EN 13201-2)	Uniformità a generale (calcolo)	Uniformità longitudinale (UNI EN 13201-2)	Uniformità longitudinale (calcolo)
0,75	1,04	0,4	0,74	0,6	0,70

Allegato 1 - Calcoli illuminotecnici NV11

Contenuto

Allegato 1 - Calcoli illuminotecnici NV11

Allegato 1 - Calcoli illuminotecnici NV11

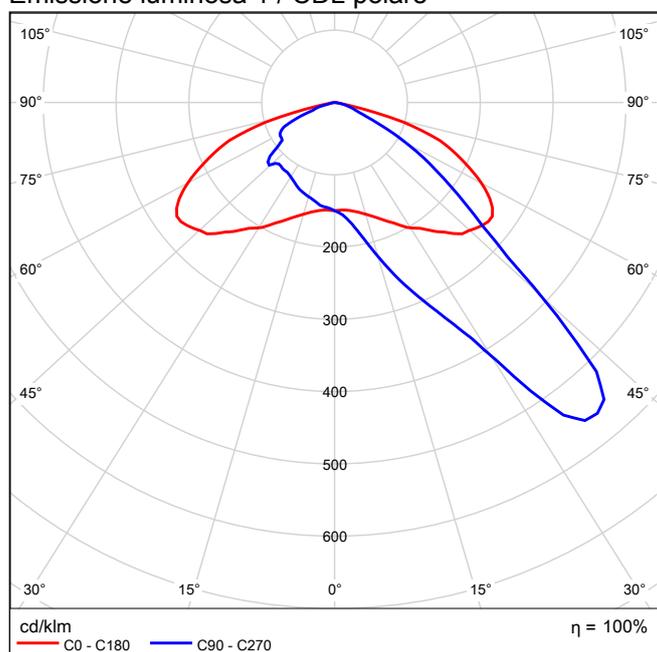
Armatura stradale LED 88,1W.....	3
NV11: Alternativa 1	
Risultati della pianificazione.....	6
NV11: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M4)	
Sintesi dei risultati.....	7
Tabella.....	8
Isolinee.....	11
Grafica dei valori.....	14

Armaura stradale LED 88,1W



Rendimento: 100%
 Flusso luminoso lampadina: 12075 lm
 Flusso luminoso apparecchio: 12075 lm
 Potenza: 88.1 W
 Rendimento luminoso: 137.1 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

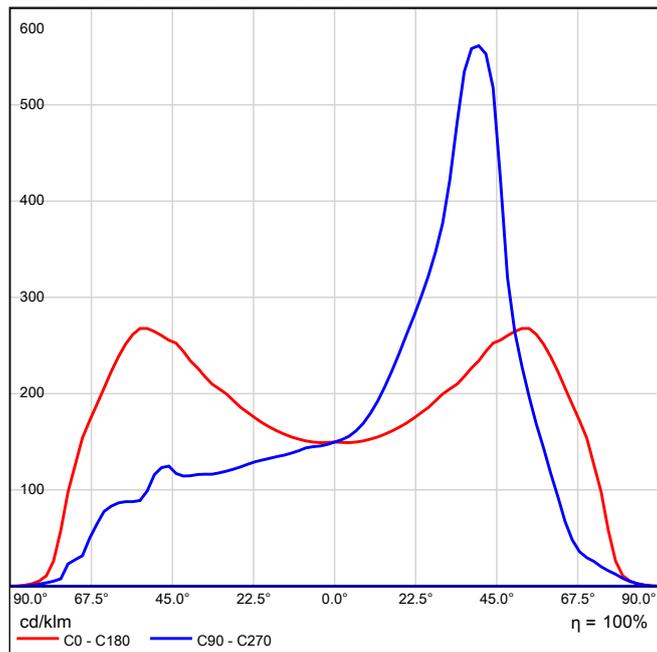


Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +20°/-5° (step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/20° (step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 4 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza e lenti multilayer ai polimeri ottici. Alimentazione elettronica con profilo Middle of the Night 100%-70%. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale. Apertura vano cablaggio e ottico con attrezzi di uso comune. 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.

EF82.015 - Sistema da palo – Ottica A45- Warm White - MidNight-
 ø46-60-76mm - 88,1W 12075lm - 3000K - Grigio
 B50I - Lampada LED Warm White

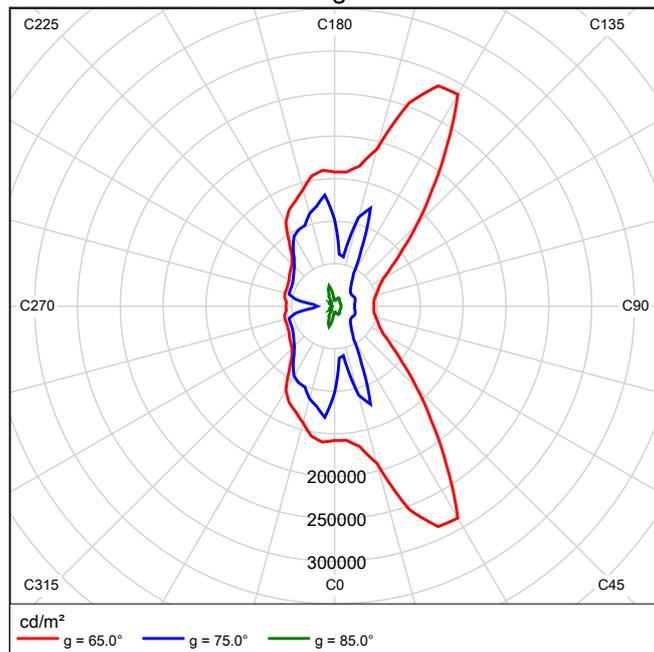
Numero ordine: 4

Emissione luminosa 1 / CDL lineare



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

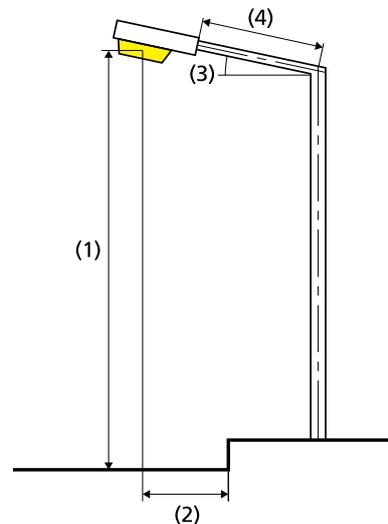
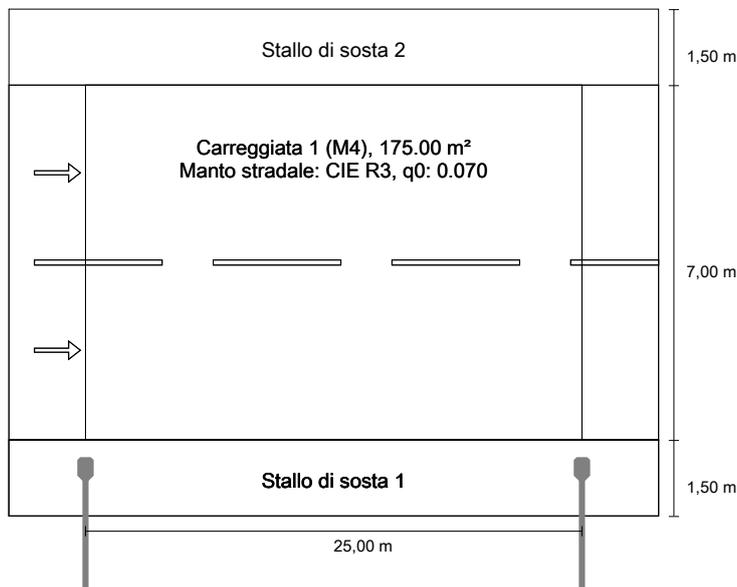
Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



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

NV11 in direzione EN 13201:2015

Armatura stradale LED 88,1W



Risultati per i campi di valutazione

Fattore di diminuzione: 0.67

Carreggiata 1 (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.04	✓ 0.74	✓ 0.70	✓ 4	✓ 0.45

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.021 W/lxm²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: Street 88.1W (326.0 kWh/anno)	1.9 kWh/m² anno

Lampadina:	personalizzato
Flusso luminoso (lampada):	12074.96 lm
Flusso luminoso (lampadina):	12075.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 88.1 W
W/km:	3524.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	25.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	2.000 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	-0.600 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
a 70° e oltre	222 cd/klm *
a 80° e oltre	44.7 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*6

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	EIR ≥ 0.30
✓ 1.04	✓ 0.74	✓ 0.70	✓ 4	✓ 0.45

Osservatori corrispondenti (2):

Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Osservatore 1	(-60.000, 3.250, 1.500)	1.04	0.75	0.73	4
Osservatore 2	(-60.000, 6.750, 1.500)	1.11	0.74	0.70	3

Carreggiata 1 (M4)

Illuminamento orizzontale [lx]

7.917	30.4	28.2	26.2	21.1	15.6	15.6	21.1	26.2	28.2	30.4
6.750	36.2	33.3	28.9	22.1	15.6	15.6	22.1	28.9	33.3	36.2
5.583	32.5	30.1	24.6	18.3	13.4	13.4	18.3	24.6	30.1	32.5
4.417	29.7	28.2	22.5	16.0	11.9	11.9	16.0	22.5	28.2	29.7
3.250	25.9	25.3	20.2	14.7	11.2	11.2	14.7	20.2	25.3	25.9
2.083	21.6	21.0	17.4	13.4	10.7	10.7	13.4	17.4	21.0	21.6
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
22.2	10.7	36.2	0.482	0.295

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

7.917	0.95	0.89	0.94	0.89	0.79	0.85	1.01	1.04	0.95	0.96
6.750	1.13	1.08	1.01	0.95	0.84	0.94	1.19	1.19	1.19	1.15
5.583	1.02	1.00	0.90	0.84	0.80	0.96	1.11	1.16	1.16	1.06
4.417	0.96	0.98	0.90	0.86	0.86	1.01	1.15	1.26	1.17	1.01
3.250	0.95	1.03	0.98	0.98	1.03	1.17	1.24	1.29	1.18	0.96
2.083	0.98	1.08	1.10	1.16	1.24	1.38	1.42	1.31	1.13	0.96
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.04	0.79	1.42	0.755	0.556

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

7.917	1.41	1.33	1.41	1.34	1.18	1.27	1.50	1.55	1.41	1.43
6.750	1.68	1.62	1.51	1.42	1.25	1.40	1.77	1.78	1.78	1.72
5.583	1.52	1.50	1.34	1.26	1.20	1.43	1.66	1.73	1.73	1.58
4.417	1.43	1.47	1.34	1.28	1.29	1.51	1.71	1.88	1.74	1.51
3.250	1.41	1.54	1.47	1.46	1.54	1.75	1.85	1.93	1.76	1.43
2.083	1.46	1.61	1.64	1.73	1.86	2.06	2.12	1.95	1.68	1.43
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.56	1.18	2.12	0.755	0.556

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

7.917	0.96	0.91	0.96	0.92	0.82	0.90	1.06	1.07	0.97	0.97
6.750	1.15	1.12	1.05	0.99	0.89	1.02	1.27	1.26	1.23	1.18
5.583	1.05	1.06	0.96	0.91	0.89	1.05	1.19	1.24	1.20	1.09
4.417	1.04	1.09	1.00	0.95	0.98	1.12	1.24	1.33	1.23	1.06
3.250	1.06	1.15	1.12	1.13	1.17	1.29	1.37	1.37	1.25	1.03
2.083	0.98	1.09	1.13	1.21	1.30	1.43	1.47	1.33	1.14	0.98
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.11	0.82	1.47	0.744	0.560

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

7.917	1.43	1.36	1.43	1.38	1.23	1.34	1.59	1.60	1.45	1.45
6.750	1.72	1.67	1.57	1.48	1.33	1.53	1.89	1.88	1.84	1.76
5.583	1.57	1.58	1.44	1.36	1.33	1.56	1.78	1.86	1.79	1.63
4.417	1.55	1.63	1.50	1.42	1.46	1.67	1.84	1.98	1.83	1.58
3.250	1.58	1.72	1.67	1.69	1.75	1.93	2.05	2.04	1.86	1.53
2.083	1.46	1.63	1.68	1.80	1.94	2.14	2.19	1.99	1.71	1.46
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

Reticolo: 10 x 6 Punti

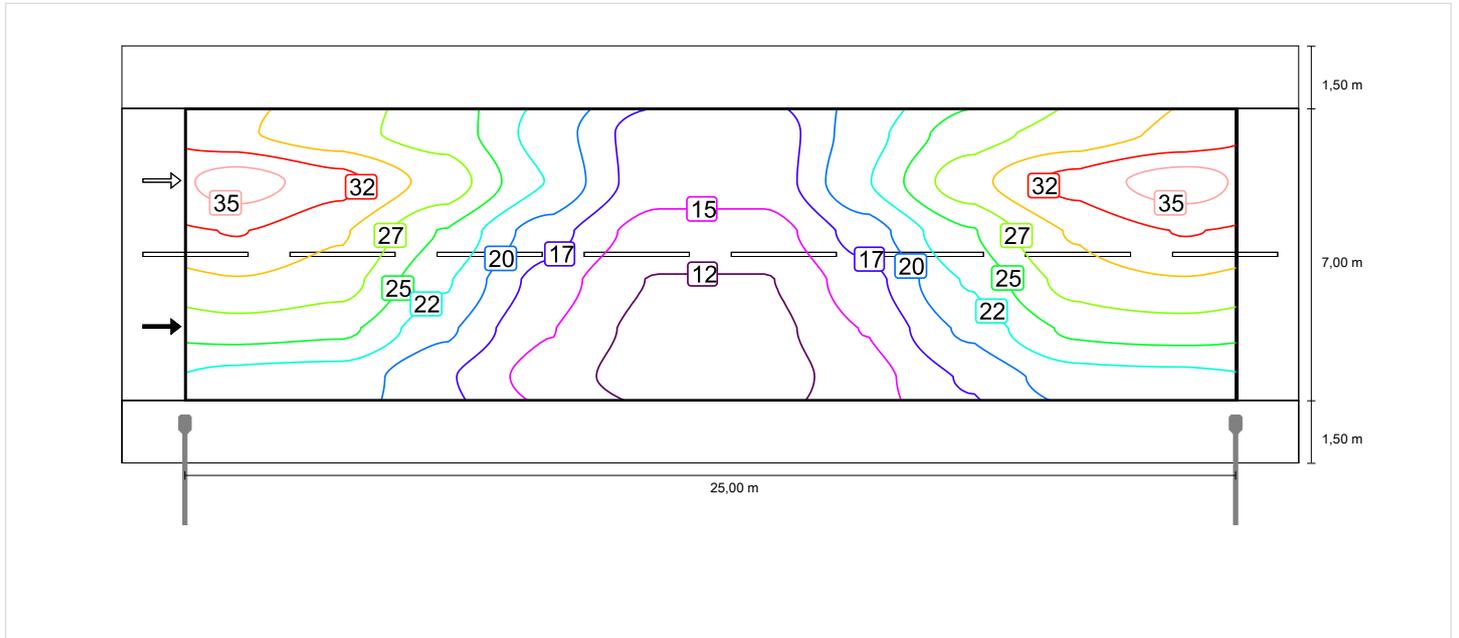
Lm [cd/m ²]	Lmin [cd/m ²]	Lmax [cd/m ²]	g1	g2
1.65	1.23	2.19	0.744	0.560

Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67
 Reticolo: 10 x 6 Punti

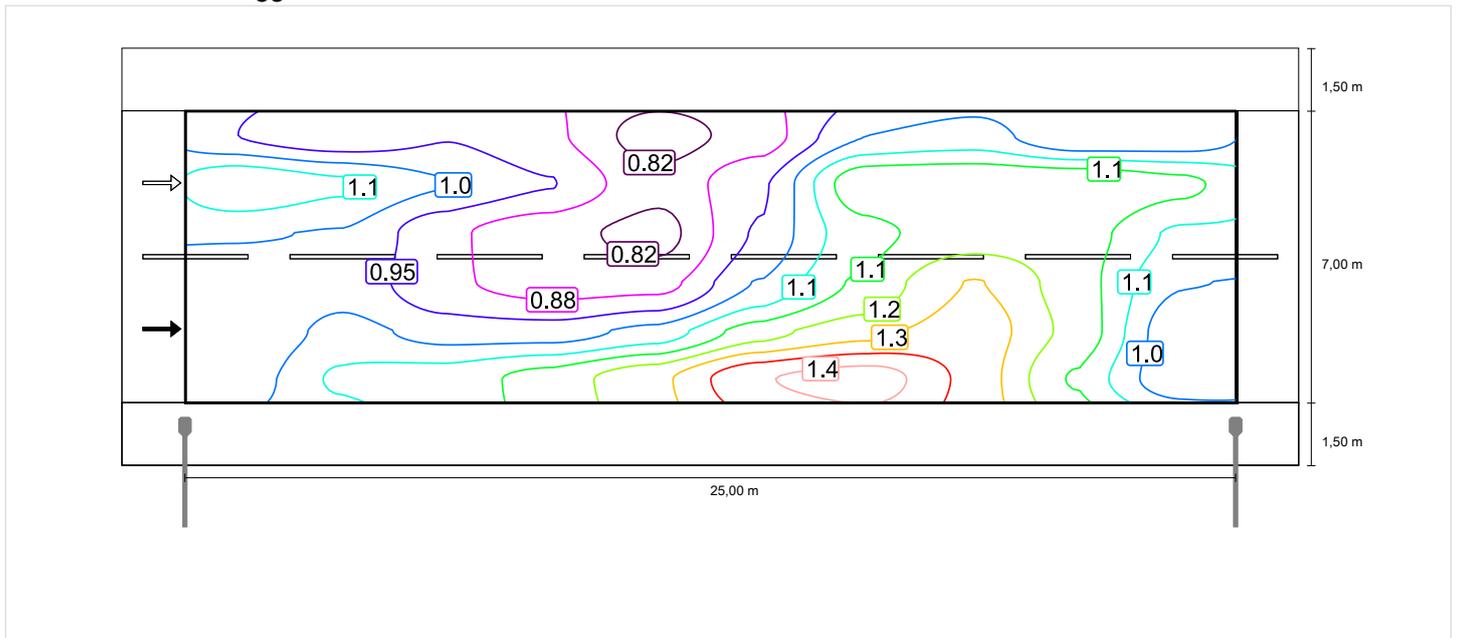
Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.04	✓ 0.74	✓ 0.70	✓ 4	✓ 0.45

Illuminamento orizzontale

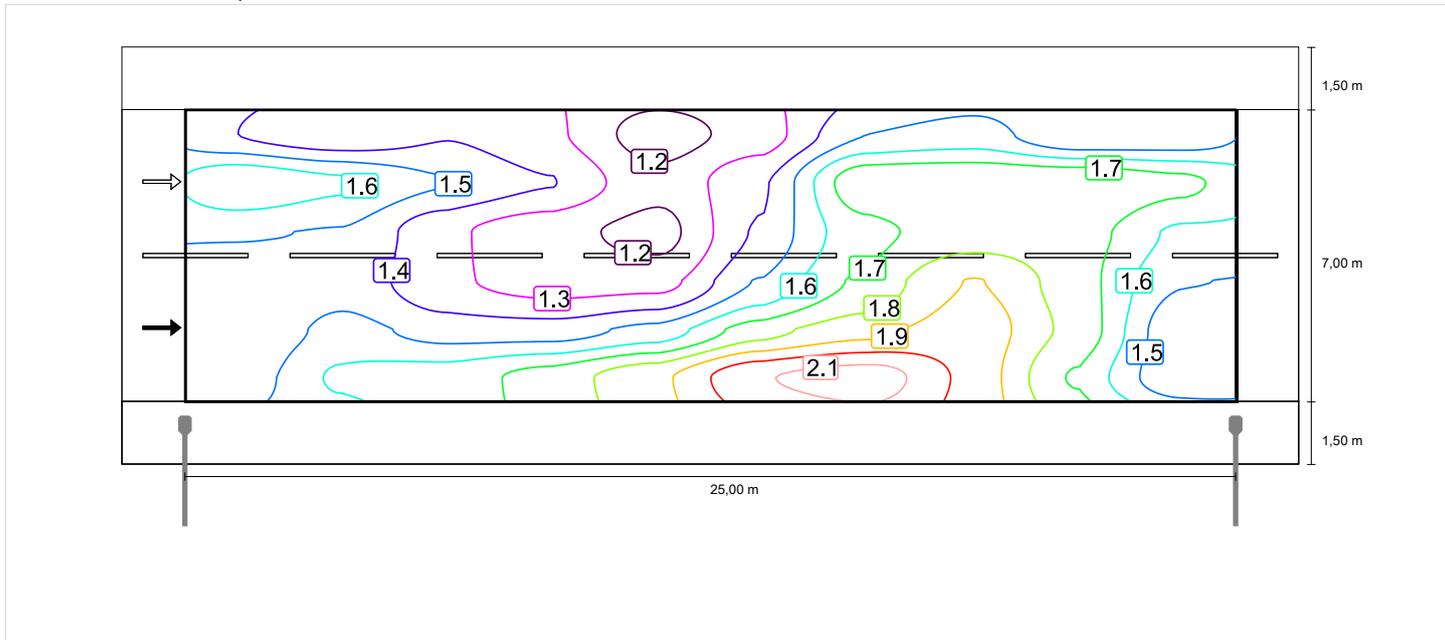


Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

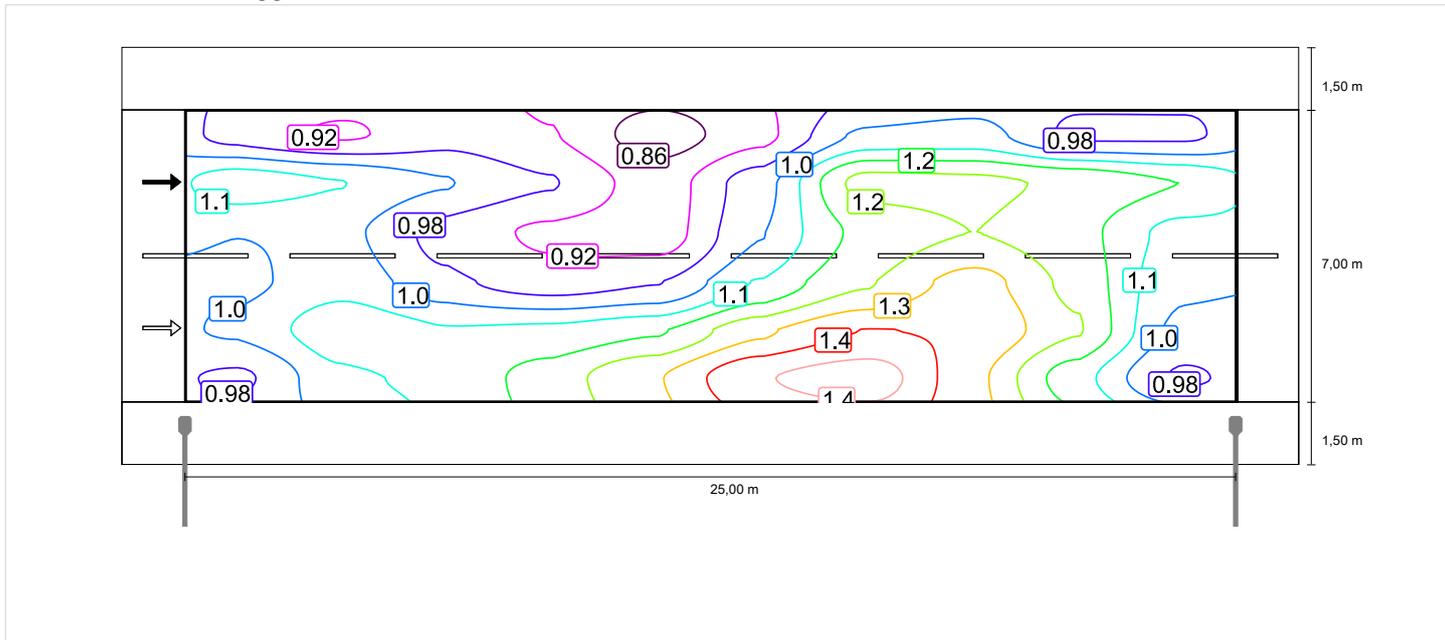


Luminanza con lampada nuova

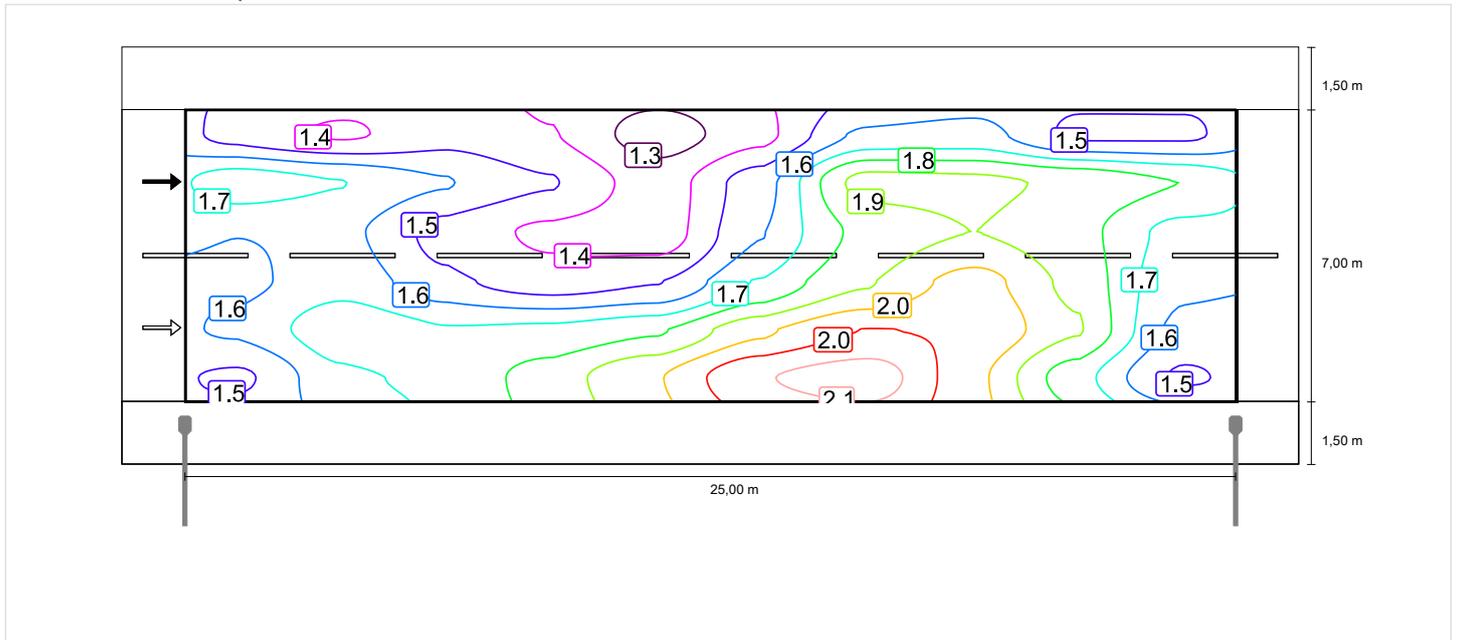


Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

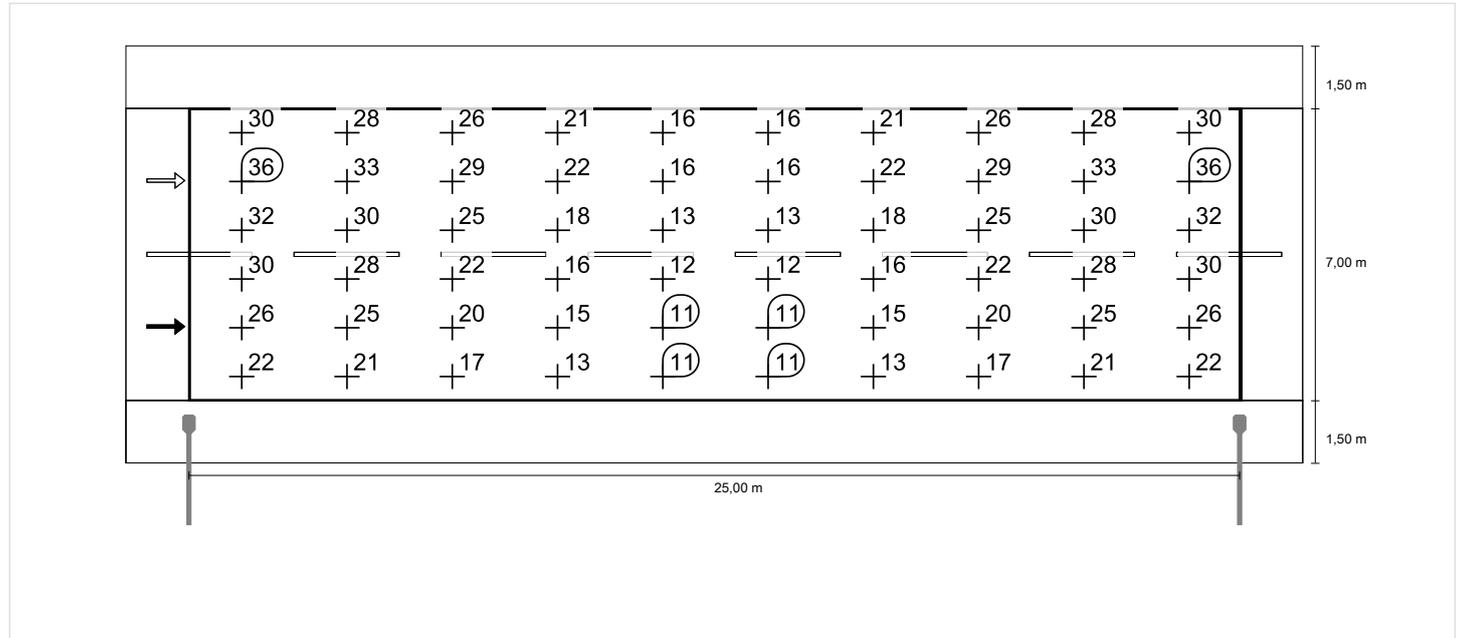


Carreggiata 1 (M4)

Fattore di diminuzione: 0.67
 Reticolo: 10 x 6 Punti

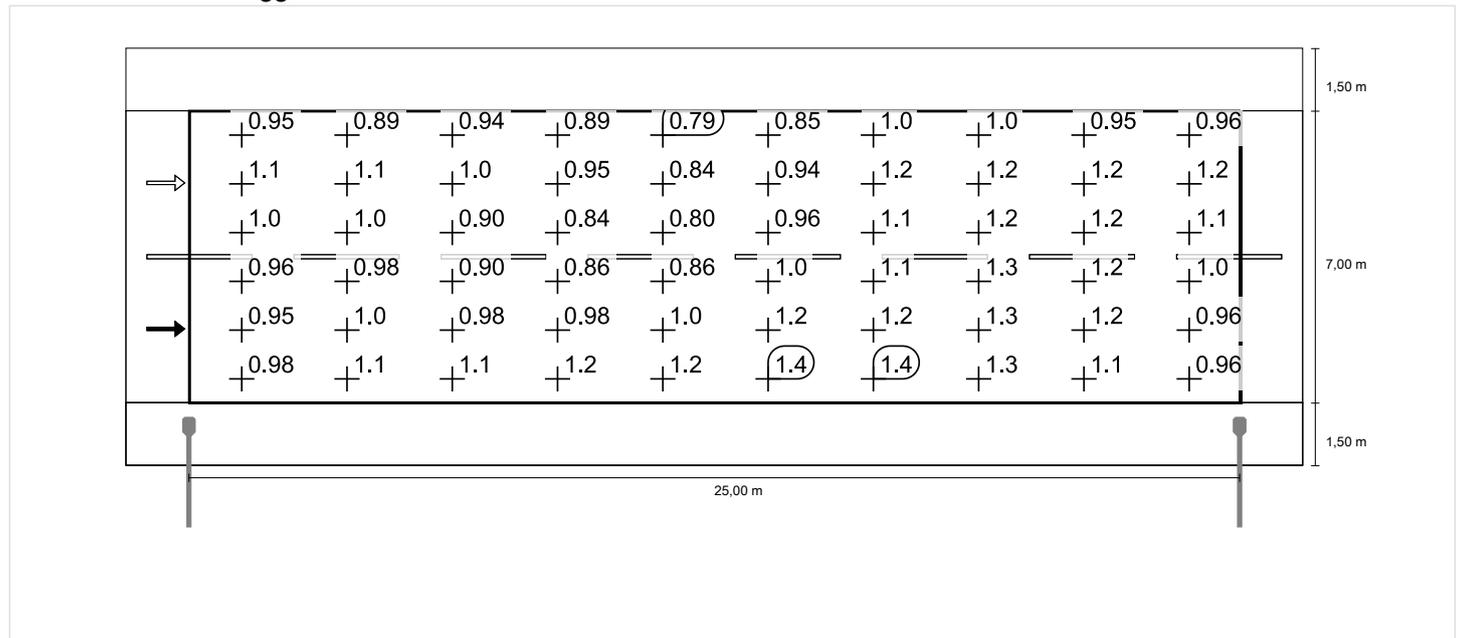
Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.04	✓ 0.74	✓ 0.70	✓ 4	✓ 0.45

Illuminamento orizzontale

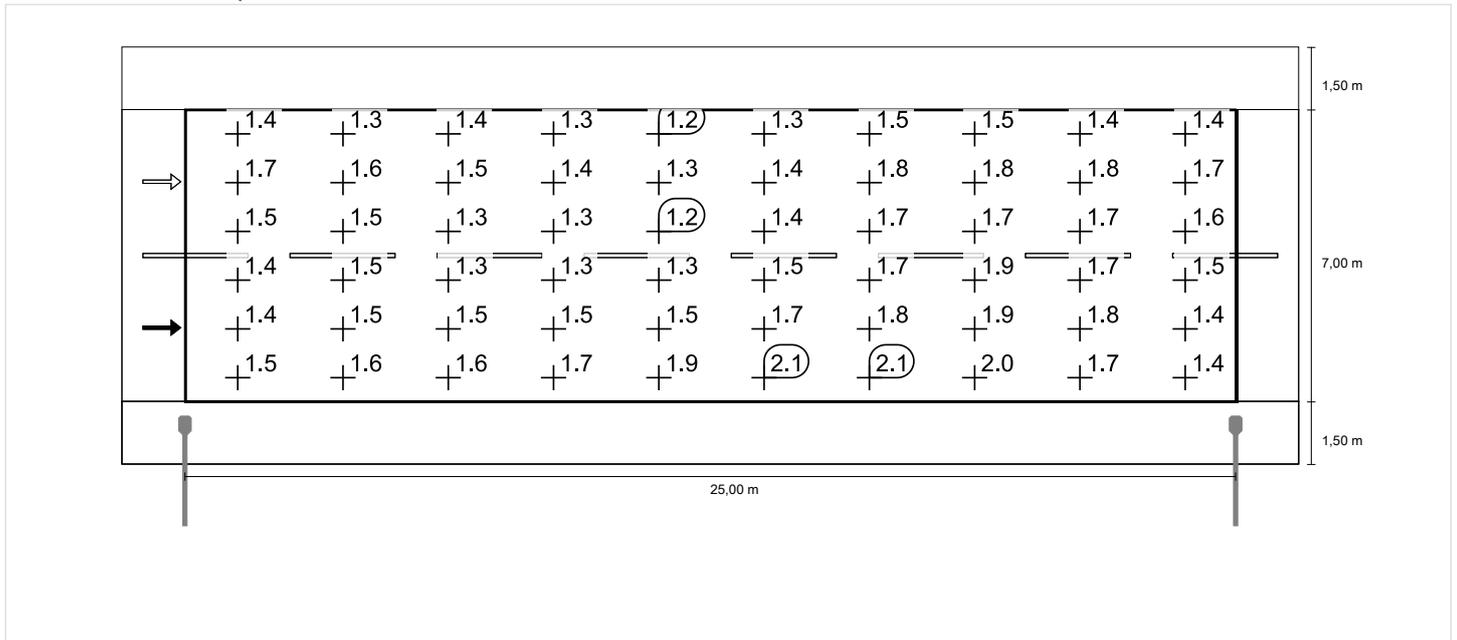


Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

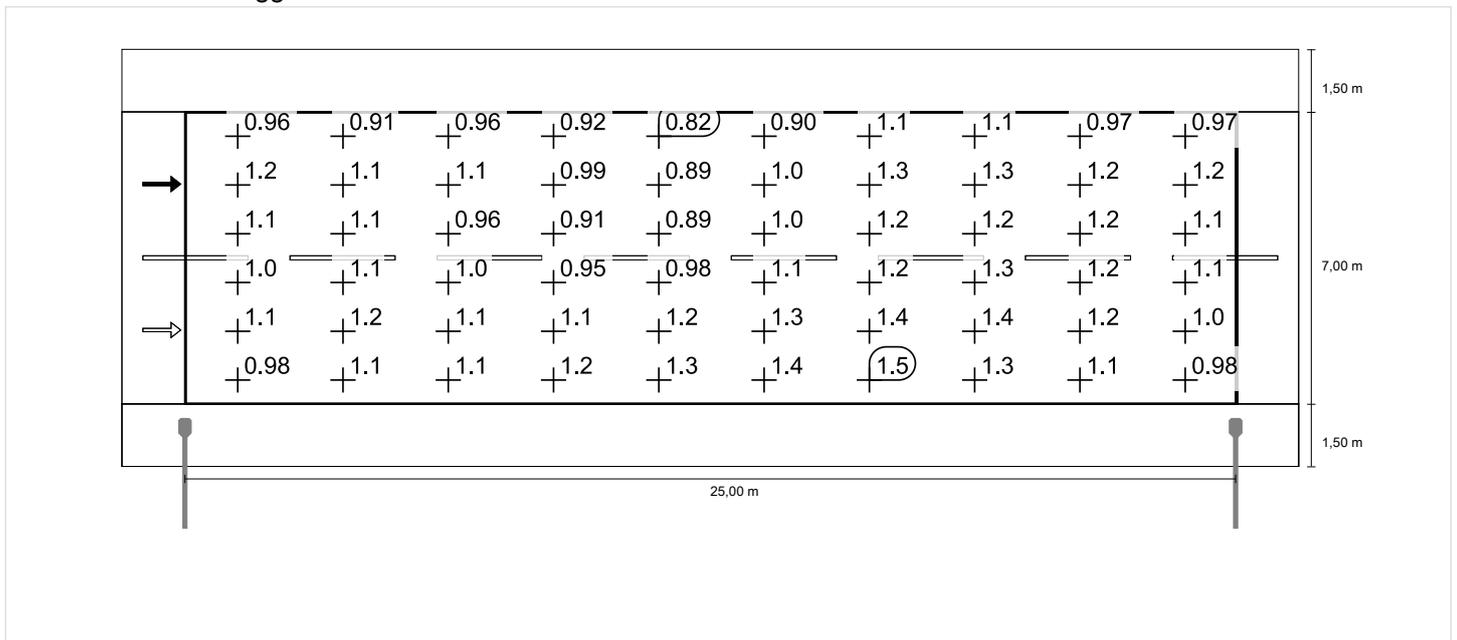


Luminanza con lampada nuova



Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

