



COMUNE di BREDA DI PIAVE
 PROVINCIA di TREVISO
 REGIONE VENETO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

2° Stralcio Piano comunale della Mobilità Dolce
 Tratti A / D

CIG 7932362832 CUP H42C19000260008

I.2

Relazione tecnica, calcolo illuminotecnico

Dati Archivio:	File:	Disegnato:	Modificato	Livello Progetto:	Elaborato n.	Redazione:	Verifica:
2021-00019		dic. 2021		definitivo-esecutivo			RdR

RTP : Capogruppo: PARCIANELLO & PARTNERS engineering s.r.l. via G. Matteotti 30/d, 32016 ALPAGO (BL) www.studioparcianello.com Mandanti: Bettiol Ing. Lino s.r.l. Truant & Associati S.n.c. Sergio Bartolomei Geologo Giulia Della Giustina Architetto	Tecnico:	data:	File:	Firma:
	Il Responsabile Progetto:			Arch. Lio Parcianello
	Visto: <i>L' Amm. Unico</i>			Arch. Lio Parcianello
	Verificato: <i>Il Direttore Tecnico</i>			Arch. Renato Da Re
	Disegnato:			

Il Progettista: Arch. Lio Parcianello 	Il Progettista: 	Team di progetto: Arch. Renato Da Re Arch. Gianluca Parcianello Parcianello Enzo Sommacal Romano Segat Federico Cesa Simone
---	--	---

Il Committente: Comune di Breda di Piave	Visto : Il Responsabile del procedimento: Arch. Laura Smith	Visto :
---	--	---------

Breda di Piave , 15 dicembre 2021; rev1 marzo 2022

Questo elaborato è di proprietà dello studio Parcianello & Partners engineering s.r.l. Qualsiasi riproduzione e/o divulgazione anche parziale deve essere espressamente autorizzata . via G. Matteotti, 30/d 32016 Alpago (Belluno) tel. 0437 46100 fax 0437 1948080 Email : tecnico@studioparcianello.com



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

INDICE

	Pag.
1 PREMESSA	2
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3 INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE	5
3.1 Classificazione viaria	5
3.2 Classificazione illuminotecnica	6
3.3 Identificazione delle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio	9
3.4 Requisiti per le zone di conflitto	10
4 DATI TECNICI DI PROGETTO	11
4.1 Caratteristiche dell'alimentazione	11
4.2 Distribuzione elettrica	11
4.3 Impianto di terra	12
5 INQUINAMENTO LUMINOSO	13
6 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE	14
7 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	17



**COMUNE DI BREDI DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832**

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è relativa al progetto degli impianti elettrici di illuminazione pubblica da realizzare presso il comune di Breda di Piave.

Le aree soggette ad illuminazione pubblica, composte dalla presente relazione e dagli elaborati grafici allegati, sono state suddivise in diversi settori aventi caratteristiche e dislocazione differenti:

- Strada pubblica via Cal di Breda e via Roma compreso la nuova pista ciclabile in comune di Breda di Piave (Tratto A).
- Strada pubblica via Molinetto compreso le nuove piste ciclabili tra Candelù e Saletto di Breda di Piave in comune di Breda di Piave (Tratto D).

I pali di illuminazione esistenti del tratto A, dove sarà modificata la strada, saranno recuperati e riutilizzati in accordo con l'Amministratore comunale.

I pali di illuminazione esistenti del tratto D dovranno essere recuperati e riutilizzati in accordo con l'Amministratore comunale. I corpi illuminanti esistenti, laddove sarà possibile, saranno riutilizzati in accordo con il direttore lavori. In tal caso, e in generale per qualsiasi modifica del progetto e/o prodotti da installare, si dovrà aggiornare lo studio illuminotecnico per garantire il livello minimo richiesto dalle Leggi e Normative vigenti.

L'impianto di illuminazione pubblica in oggetto è stato progettato con i proiettori a LED ad alta efficienza energetica per adeguare il livello di illuminamento alle esigenze della nuova strada realizzata con pista ciclabile mentre l'impianto elettrico esistente di alimentazione e gestione dell'illuminazione stradale sarà modificato ed aggiornato in base alle nuove esigenze tecnico-operative.



COMUNE DI BREDI DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'Impresa aggiudicataria dell'appalto dovrà eseguire i lavori secondo il presente relazione e garantire la collaudabilità finale dell'impianto, dovrà inoltre osservare tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, in particolare:

NORME CEI

- ❖ CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- ❖ CEI EN 61439-6: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Condotti sbarre.
- ❖ CEI EN 60598-1: Apparecchiature di illuminazione – requisiti generali.
- ❖ CEI EN 61547: Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC.
- ❖ CEI 64-7: Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie.
- ❖ CEI 64-8;V3: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.
- ❖ CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo.
- ❖ CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- ❖ CEI EN 60598-2-3: Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale

NORME UNI

- ❖ UNI 11248: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche.
- ❖ UNI EN 13201-2: Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali.
- ❖ UNI EN 13201-3: Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni.
- ❖ UNI EN 13201-4: Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
- ❖ UNI EN 13201-5: Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche.
- ❖ UNI EN 12464-2: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
- ❖ UNI 10819: Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

LEGGI E REGOLAMENTI IMPIANTI

- ❖ **Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17:** “Nuove norme per il contenimento dell’inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell’illuminazione per esterni e per la tutela dell’ambiente e dell’attività svolta dagli osservatori astronomici”;
- ❖ **Legge 18.10.1977: n° 791** “Attuazione delle direttive CEE 72/23 sulle garanzie di sicurezza per il materiale elettrico”;
- ❖ **D.M. 23.7.1979 G.U. n°19 del 21.1.1980:** “Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n°791 del 1977”;
- ❖ **D.lgs del 9.04.2008 n°81:** “Attuazione dell’art.1 della legge 3 agosto, n°123, in materia di tutela e della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- ❖ Le disposizioni E-distribuzione e/o gestori di rete elettrica, gas, acqua e rete dati.
- ❖ Le disposizioni del Corpo dei Vigili del Fuoco.
- ❖ Regolamenti e le prescrizioni comunali.



COMUNE DI BREDI DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

3 INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Per una corretta definizione degli interventi progettuali occorre fissare i livelli di illuminamento necessari per la sicurezza dei cittadini e del traffico veicolare. I requisiti prestazionali delle categorie illuminotecniche e le operazioni per identificarle sono contenuti rispettivamente nella normativa UNI EN 13201 e UNI 11248.

Di seguito si riportano alcune indicazioni di carattere generale per la definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l’analisi dei rischi, della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio.

3.1 Classificazione viaria

La classificazione della rete viaria comunale secondo le indicazioni del codice della strada e del piano Urbano del Traffico adottato dall’Amministratore comunale è:

- Tratto A: nel tratto centro abitato (tipo F-urbana) per cui la categoria illuminotecnica di ingresso associata è M4, nel tratto fuori centro abitato [tipo strada locale extraurbana (tipi F1 e F2)] per cui la categoria illuminotecnica di ingresso associata è M2;
- Tratto D: tipo di strada C (nelle tratte urbane tipo F), strade extraurbane secondarie per cui la categoria illuminotecnica di ingresso associata è M2;
- Tipo di strada Fbis, itinerari ciclo-pedonali per cui la categoria illuminotecnica associata è P2.

Nella tabella seguente (tratta del DM 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”) vengono riportati gli elementi utili per definire la tipologia di strada.

TAB. 3.2.d - TIPI DI STRADE - CATEGORIE DI TRAFFICO AMMESSE																		
	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
				PEDONI	ANIMALI	VEICOLI BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVEETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTO TRENI AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTAIA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
		URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	□	□	si
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	◆	○	no	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si	
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		□	□	◆	◆□ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si	
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	○	no	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si	
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		○	◆	◆	◆□ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si	
LOCALE	F	EXTRAURBANO		□	◆	◆	◆□ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si	
		URBANO		○	◆	◆	◆	◆	◆	◆ (2)	◆	○	◆	□◆ (2)	□	□	si	

○ non ammessa in piattaforma (3)
 ◆ in carreggiata

□ esterno alla carreggiata (in piattaforma)
 ◆ parzialmente in carreggiata

NOTE:

(1) vale se è presente una pista ciclabile.

(2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.

(3) quando è presente una strada di servizio complanare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.



COMUNE DI BREDI DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

3.2 Classificazione illuminotecnica

A seguito dell'individuazione della tipologia di strada e del limite di velocità del traffico veicolare si definisce la categoria illuminotecnica di ingressi per l'analisi dei rischi.

Il prospetto 1 della norma UNI 11248:2016 di seguito riportato, esplicita la classificazione delle strade secondo la normativa vigente ed associa, a ciascuna di queste, una categoria illuminotecnica di ingresso.

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	

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



COMUNE DI BREDA DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

Nel Tratto A sarà realizzato solo l'illuminazione della pista ciclabile in quanto l'illuminazione stradale è già in funzione. A tale scopo è stato valutato di sostituire le armature stradali esistenti per poter illuminare la pista ciclabile sfruttando i pali esistenti. Alcuni pali di illuminazione del suddetto tratto saranno spostati per cui sono stati effettuati i calcoli illuminotecnici facente parte integrante della presente relazione.

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio vengono calcolate attraverso un'analisi dei rischi, così come descritto nel cap. 8 della norma UNI 11248:2016. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, di seguito esplicitati, al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando, allo stesso tempo, i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

Per l'individuazione dell'indice di categoria illuminotecnica di progetto si deve procedere con l'analisi dei rischi, mediante la valutazione dei parametri di influenza, seguendo la tabella sotto riportata.

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].

Partendo dall'indice di categoria illuminotecnica di ingresso si valutano i parametri di influenza più significativi. La categoria illuminotecnica di progetto è stata valutata per la portata di servizio della strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente.

Successivamente si possono stabilire una o più categorie illuminotecniche di servizio, in funzione delle variazioni dei parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico, riportati nella tabella seguente.



COMUNE DI BREDA DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Vi sono inoltre alcune condizioni che suggeriscono l'adozione di provvedimenti integrativi dell'illuminazione, ad esempio quelli elencati nel prospetto sottostante.

Condizione	Rimedio
Prevalenza di precipitazioni meteoriche	Ridurre l'altezza e l'inerdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e l'inclinazione massima delle emissioni luminose rispetto alla verticale in modo da evitare il rischio di riflessione verso l'occhio dei conducenti degli autoveicoli
Riconoscimento dei passanti	Verificare che l'illuminazione verticale all'altezza del viso sia sufficiente
Luminosità ambiente elevata (ambiente urbano)	Adottare segnaletica stradale attiva e/o a riflessione catadiottrica di classe adeguata per mantenere la condizione di cospicuità
Intersezioni, svincoli, rotonde (in particolare se con traffico intenso e/o di elevata velocità)	
Curve pericolose in strada con elevata velocità degli autoveicoli	
Elevata probabilità di mancanza di alimentazione	
Elevati tassi di malfunzionamento	
Presenza di rallentatori di velocità	
Attraversamenti pedonali in zone con flusso orario di traffico e/o velocità elevata	Illuminare gli attraversamenti pedonali con un impianto separato e segnalare adeguatamente
Programma di manutenzione inadeguato	Ridurre il fattore di manutenzione inserito nel calcolo illuminotecnico

Di seguito si riportano i limiti prestazionali definiti per le diverse categorie illuminotecniche:

Requisiti illuminotecnici per la categoria M: traffico motorizzato, velocità superiore a 30 km/h.



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

prospetto 1 **Categorie Illuminotecniche M**

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

3.3 Identificazione delle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio vengono calcolate attraverso un'analisi dei rischi, così come descritto nel cap. 8 della norma UNI 11248:2016. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando, allo stesso tempo, i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

I parametri di influenza si distinguono tra quelli costanti nel lungo periodo (prospetto 2), in base ai quali si determina la categoria di progetto, e quelli variabili nel tempo (prospetto 3), che determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quella di progetto.

In aggiunta a questi, l'utilizzo di apparecchi che emettono luce con indice generale di resa dei colori $Ra \geq 60$ e rapporto scotopico-fotopico $S/P \geq 1,10$, consente, nell'analisi dei rischi, un valore massimo di riduzione pari a 1. Nel presente progetto, l'utilizzo di apparecchi a LED ad alta efficienza consente la riduzione di 1 categoria illuminotecnica, mentre il contributo degli altri parametri di influenza costanti si è valutato come segue:

Parametro di influenza	Valore di riduzione assegnato
Complessità del campo visivo normale	0,2
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	0,1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	0,1
Segnaletica stradale attiva	0,2
Assenza di pericolo di aggressione	0,2



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

Da questa valutazione, sommando i vari contributi, si ottiene un valore di riduzione complessivo pari a 1,8 e quindi, la riduzione di 2 categorie illuminotecnica da quella di ingresso (M2) a quello di progetto (M4).

3.4 Requisiti per le zone di conflitto

Le categorie C del prospetto 2 della Norma UNI EN 13201-2 riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zona di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotonda, zone con presenza di coda, ecc.

Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Le categorie P del prospetto 3 della Norma UNI EN 13201-2 riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, nonché a strada urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, ecc. In questo caso, essendo la strada principale di categoria M2 e M3, la categoria illuminotecnica di ingresso della pista ciclabile per l'analisi del rischio è pari a P1.

Nel presente progetto i valori di riduzione assegnato sono stati valutati pari a 0,2 per i parametri di influenza ottenendo una riduzione pari a 1 categoria illuminotecnica da quelle di ingresso (P1) a quelle di progetto (P2).

prospetto 3 Categorie illuminotecniche P

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

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



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

4 DATI TECNICI DI PROGETTO

4.1 Caratteristiche dell'alimentazione

L'energia elettrica viene fornita in bassa tensione, al quadro elettrico di illuminazione pubblica esistente:

- Frequenza 50 Hz
- Tensione nominale 400/230 V
- L'impianto è del tipo TT

Il quadro elettrico esistente del tratto non è soggetto alle modifiche. Il quadro elettrico del tratto D sarà aggiornato sostituendo interruttore generale del quadro e l'interruttore di protezione della linea ausiliari "AUX". Pertanto il sistema di gestione dell'illuminazione pubblica, la regolazione di flusso, la protezione differenziale, gli scaricatori e la messa a terra dei circuiti e del quadro restano invariati.

All'interno del quadro Q191215_Q56 del tratto D sono stati installati quattro interruttori monofasi da 16 A che saranno utilizzati per l'alimentazione delle nuove linee di illuminazione. In particolare saranno utilizzati due interruttori per l'illuminazione della pista ciclabile e altri due per l'illuminazione stradale. Le sezioni dei cavi di alimentazione dovranno essere pari a 16 mm².

Attuale gestore dell'illuminazione pubblica nonché il progettista delle modifiche eseguite precedentemente "Eurogroup S.p.A." conferma che sono state sostituite solo i corpi illuminanti da 100 W con le nuove armature stradali da 48 W e sono state mantenute le linee di alimentazioni esistenti da 16 mm² che vengono verificate per le modifiche previste in questa fase.

4.2 Distribuzione elettrica

Per quanto riguarda la distribuzione elettrica, il progetto prevede la realizzazione di cavidotti interrati costituiti da tubi in polietilene conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 750 come caratteristiche di resistenza a schiacciamento, diametro 160 mm (Ø 160) e 125 mm (Ø 125), da posizionarsi su scavi a sezione obbligata realizzati con mezzi meccanici.

Al fine di permettere un corretto infilaggio dei cavi elettrici, le tubazioni saranno intercettate da pozzetti in cls prefabbricati con chiusini carrabili.

La sezione dei conduttori è determinata in funzione dalla loro massima temperatura di esercizio, dalla caduta di tensione ammissibile, della minima sezione commerciale disponibile, dal valore massimo dell'impedenza che permette il corretto funzionamento della protezione contro i cortocircuiti e delle sollecitazioni elettromeccaniche alle quali possono essere sottoposti.

Le tipologie dei conduttori impiegati nel presente progetto e le loro sezioni sono:

- FG16R16 - 16 mm²



COMUNE DI BREDA DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

- FG16OR16 2x1,5 mm²

I carichi elettrici sono costituiti principalmente dalle lampade a LED la cui potenza singola, considerando anche il driver, è pari a 16 W (piste ciclabili) e 21,5 W (pista ciclabile tratto D) e 40,5 W (strada tratto D) e 99 W (strada e pista ciclabile tratto A) come indicata negli elaborati grafici e nella “Relazione di calcolo illuminotecnico”.

Per la progettazione della linea di alimentazione sono stati considerati sezioni costanti lungo la linea pari a 16 mm².

La caduta di tensione è limitata entro il 4% anche se le armature a LED accettano cadute di tensioni superiori. Il valore della caduta di tensione è determinato mediante la seguente formula:

$$\Delta V = k I_B L (r \cos\phi + x \sin\phi)$$

Ed in percentuale

$$\Delta V\% = \Delta V / V_n * 100$$

Dove:

I_B è la corrente d'impiego nel conduttore [A]

k è un fattore di tensione pari a 2 nei sistemi monofase e bifase e $\sqrt{3}$ nei sistemi trifase;

L è la lunghezza del conduttore [km];

r è la resistenza chilometrica del conduttore [Ohm/km] = 1,43 Ω /km

x è la reattanza chilometrica del conduttore [Ohm/km] = 0,0817 Ω /km

U_n è la tensione nominale dell'impianto [V];

$\cos\phi$ è il fattore di potenza del carico.

4.3 Impianto di terra

Gli impianti di illuminazione saranno realizzati in classe II di isolamento e pertanto non occorre prevedere la messa a terra degli apparecchi illuminanti. Nel caso il committente e/o optassero per le armature stradali in classe I, la messa a terra dei pali dovrà essere eseguita, come da impianto esistente, mediante corda di rame nudo di sezione 35 mm² e dispersori in acciaio ramato di lunghezza 1,5 m posizionato nel pozzetto di derivazione di ogni palo.



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

5 INQUINAMENTO LUMINOSO

La tipologia di impianto, le caratteristiche e le modalità di posa degli apparecchi illuminanti, i corpi illuminanti installati e i sistemi utilizzati per la riduzione del flusso ed il risparmio energetico previsti rispondono a quanto indicato nella normativa vigente.

Per la progettazione sono stati infatti osservati gli obblighi e le disposizioni contenuti nella *Legge Regionale – (Regione Veneto) 7 agosto 2009, n. 17. “Nuove norme per il contenimento dell’inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell’illuminazione per esterni e per la tutela dell’ambiente e dell’attività svolta dagli osservatori astronomici”*

Più nello specifico sono state rispettate le linee guida di cui all'art. 6, 7, 8 e 9. prestando particolare attenzione che gli impianti di illuminazione esterna siano "conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico", ovvero che rispondano ai seguenti requisiti:

- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivanti;
- b) l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
- c) la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- d) la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- e) la salvaguardia del cielo notturno per tutta la popolazione;
- f) la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'illuminazione.



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

6 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 100kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta il quadro comando dell'impianto. Dal quadro di comando partono le linee di alimentazione, di tipo quadripolare, che devono essere singolarmente sezionate in modo da evitare che salti tutto l'impianto in caso di cortocircuiti. La distribuzione delle linee avviene, con cavi quadripolari (con anime di diverso colore: il blu per il neutro, il marrone-grigio-nero per le fasi; non è previsto il giallo-verde per la messa a terra in quanto il sistema impianto elettrico è in classe II) posizionati in appositi cavidotti interrati. L'impianto è progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

- **Contattore:**

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete.

Tipologia di manutenzione: ispezione a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

- **Verifica di tensione:**

Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.

Tipologia di manutenzione: ispezione strumentale

Cadenza: ogni anno

Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando materiale conforme alle normative vigenti.

- **Serraggio cavi:**

Tipologia di manutenzione: ispezione a vista

Cadenza: ogni anno

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.

- **Fusibili:**

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette.

Tipologia di manutenzione: ispezione strumentale

Cadenza: ogni 6 mesi



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite. Eseguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari. Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

- **Interruttori differenziali:**

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Tipologia di manutenzione: ispezione visiva

Cadenza: ogni anno

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare cortocircuiti. Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai portafrutti, apparecchi di protezione e di comando.

- **Interruttori magnetotermici:**

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di cortocircuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.

Tipologia di manutenzione: ispezione visiva

Cadenza: ogni anno

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare cortocircuiti. Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai portafrutti, apparecchi di protezione e di comando.

- **Impianto di illuminazione stradale:**

L'impianto di illuminazione pubblica consente di creare condizioni di visibilità sulle strade. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. L'impianto di illuminazione pubblica è costituito da lampade a tecnologia LED e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

Tipologia di manutenzione: ispezione visiva

Cadenza: ogni anno



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

controllo del flusso luminoso: componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone. Inoltre, devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Controllo delle dispersioni elettriche: Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

Efficienza luminosa: I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.



COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832

7 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Tutte le apparecchiature devono essere conformi alla normativa CEE 89/336 relativamente alla compatibilità elettromagnetica; saranno cioè costruite ed assemblate in modo da avere un funzionamento soddisfacente nel proprio ambiente senza creare perturbazioni elettromagnetiche o senza che il proprio funzionamento possa essere influenzato da tali perturbazioni.

Tutte le apparecchiature interessate dovranno avere marcatura CE.

Padova, marzo 2022

Il progettista



**COMUNE DI BREDÀ DI PIAVE – PROVINCIA DI TREVISO – REGIONE VENETO
PROGETTO ESECUTIVO – PROGETTO 2° STRALCIO PIANO COMUNALE DELLA
MOBILITÀ DOLCE TRATTI A/D CUP H42C19000260008 - CIG 7932362832**

Allegato:

- **Studio illuminotecnico del progetto**
- **Studio illuminotecnico dell'intersezione (tratto D) stato di fatto e stato di progetto**
- **Studio illuminotecnico aggiornato del tratto A via Roma e via Cal di Breda**

BREDA DI PIAVE

Impianto : STRADE TIPO

Numero progetto : 605aa-21

Cliente : BETTIOL

Autore :

Data : 16.12.2021

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

Sommario

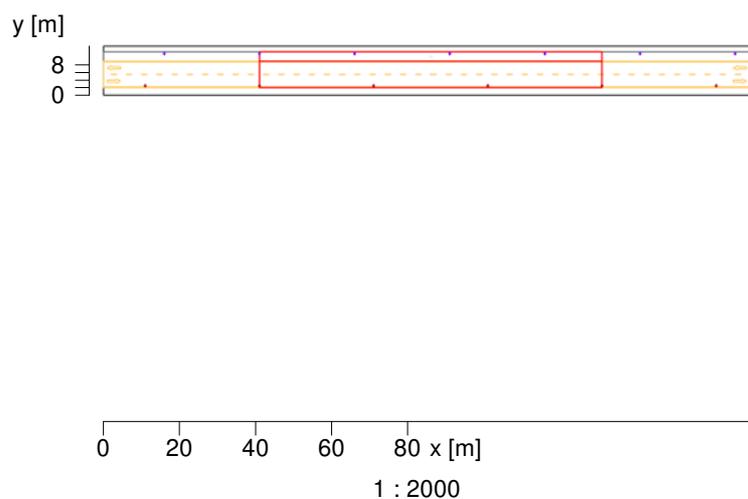
Copertina	1
Sommario	2
1 STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada	
1.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada	
1.1.1 Pianta	3
1.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada	
1.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada	4
2 STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista	
2.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista	
2.1.1 Pianta	6
2.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista	
2.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista	7
3 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista	
3.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista	
3.1.1 Pianta	8
3.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista	
3.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista	9
4 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto	
4.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto	
4.1.1 Pianta	11
4.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto	
4.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto	12

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

1 STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

1.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

1.1.1 Pianta

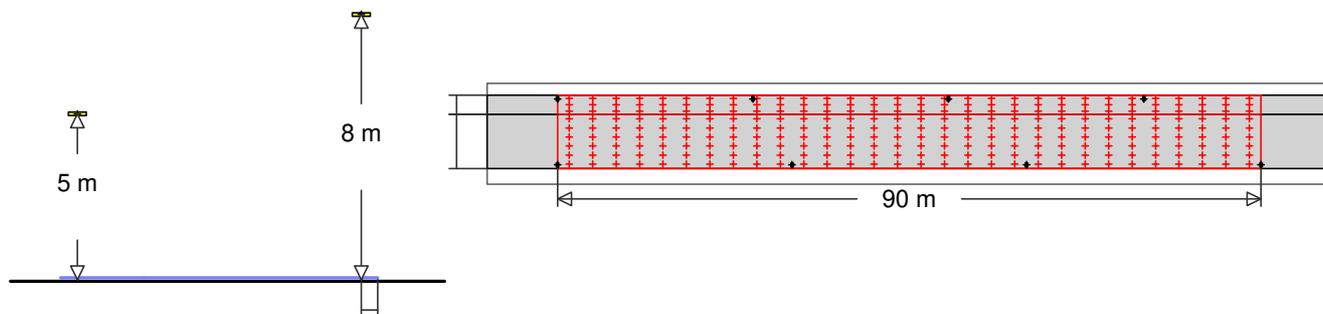


Oggetto : BREDA DI PIAVE
 Impianto : STRADE TIPO
 Numero progetto : 605aa-21
 Data : 16.12.2021

1 STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

1.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

1.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada



AEC ILLUMINAZIONE SRL

5  Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-500-1M-70-25 27 W / 3510 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fil a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: 0.50 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 0.50 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 900 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

9  Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.30-1M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.30-1M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-300-1M-70-25 16 W / 2250 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fil a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 25.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 5.00 m
Sporgenza	: -2.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 9.00 m	Classe di abbaglia.	: D5
Potenza/Km	: 640 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Luminanza

Area di calcolo: 90m x 7m (30 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=150.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_0	UI	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.77 cd/m ²	0.78	0.67	7	1.03
1:(y=1.75)	0.76 cd/m ²	0.76	0.88	8	0.58
M4	>= 0.75 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Illuminamento

Area di calcolo: 90m x 7m (30 x 6 Punti)

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

1 STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

1.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

1.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "A" - pista + strada

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
11.1 lx	4.54 lx	0.41	0.19

Pista (Marciapiede, Sinistra)

Larghezza : 2.50 m

Distanza dalla strada : 0.00 m

Posizione assoluta

: 7.00 m



Illuminamento

Area di calcolo: 90m x 2.5m (30 x 3 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
14.0 lx	5.65 lx	0.41	0.21

P2 >= 10.0 lx

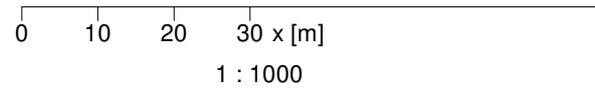
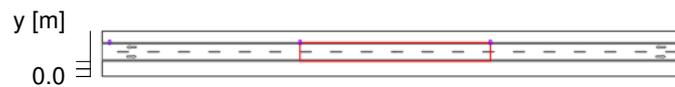
>= 2.00 lx

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

2 STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista

2.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista

2.1.1 Pianta

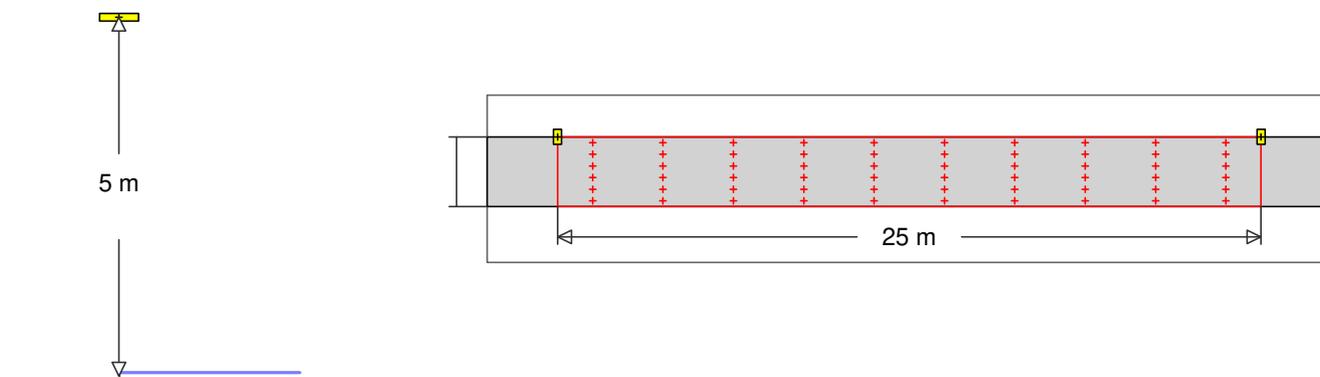


Oggetto : BREDA DI PIAVE
 Impianto : STRADE TIPO
 Numero progetto : 605aa-21
 Data : 16.12.2021

2 STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista

2.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista

2.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "A" + "D"- solo pista



9 **AEC ILLUMINAZIONE SRL**
 Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.30-1M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.30-1M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-300-1M-70-25 16 W / 2250 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 25.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 5.00 m
Sporgenza	: 0.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 2.50 m	Classe di abbaglia.	: D5
Potenza/Km	: 640 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 2.50 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Illuminamento

Area di calcolo: 25m x 2.5m (10 x 6 Punti)

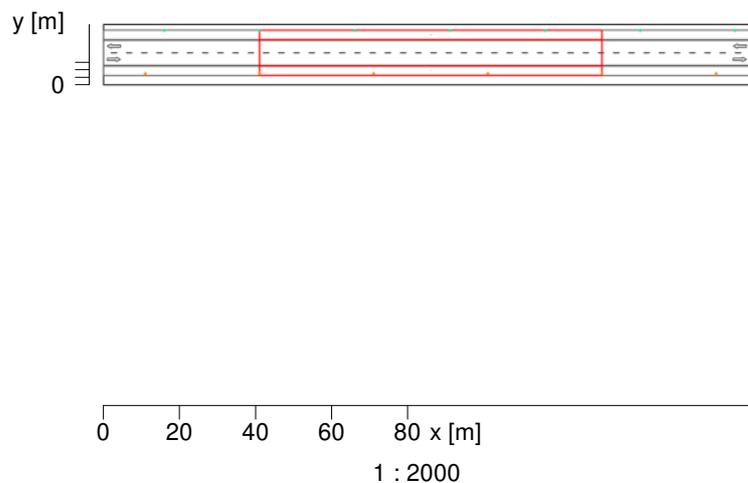
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	10.3 lx	3.47 lx	0.34	0.15
P2	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

3 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

3.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

3.1.1 Pianta

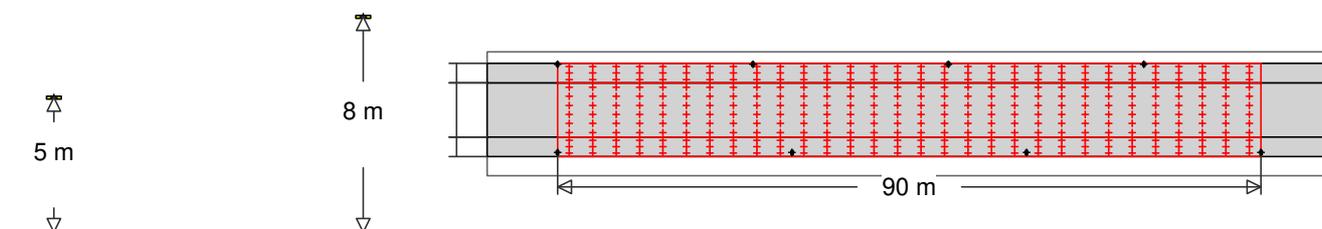


Oggetto : BREDA DI PIAVE
 Impianto : STRADE TIPO
 Numero progetto : 605aa-21
 Data : 16.12.2021

3 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

3.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

3.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista



AEC ILLUMINAZIONE SRL

14

 Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-W 4.40-2M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-W 4.40-2M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-400-2M-70-25 40.5 W / 5850 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fil a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -2.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -2.00 m	Classe di abbaglia.	: D5
Potenza/Km	: 1350 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

7

 Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.40-1M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.40-1M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-400-1M-70-25 21.5 W / 2910 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fil a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 25.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 5.00 m
Sporgenza	: -2.40 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 9.40 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 860 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Luminanza

Area di calcolo: 90m x 7m (30 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=150.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_0	UI	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.83 cd/m ²	0.81	0.75	6	1.15
1:(y=1.75)	0.81 cd/m ²	0.79	0.78	8	0.88
M4	>= 0.75 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Illuminamento

Area di calcolo: 90m x 7m (30 x 6 Punti)

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

3 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

3.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

3.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada + pista

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
14.0 lx	6.77 lx	0.48	0.27

Pista (Marciapiede, Sinistra)

Larghezza : 2.50 m

Distanza dalla strada : 0.00 m Posizione assoluta : 7.00 m



Illuminamento Area di calcolo: 90m x 2.5m (30 x 3 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
18.2 lx	8.53 lx	0.47	0.24

P2 ≥ 10.0 lx ≥ 2.00 lx

Pista (Marciapiede, Destra)

Larghezza : 2.50 m

Distanza dalla strada : 0.00 m Posizione assoluta : -0.00 m



Illuminamento Area di calcolo: 90m x 2.5m (30 x 3 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
11.7 lx	4.59 lx	0.39	0.21

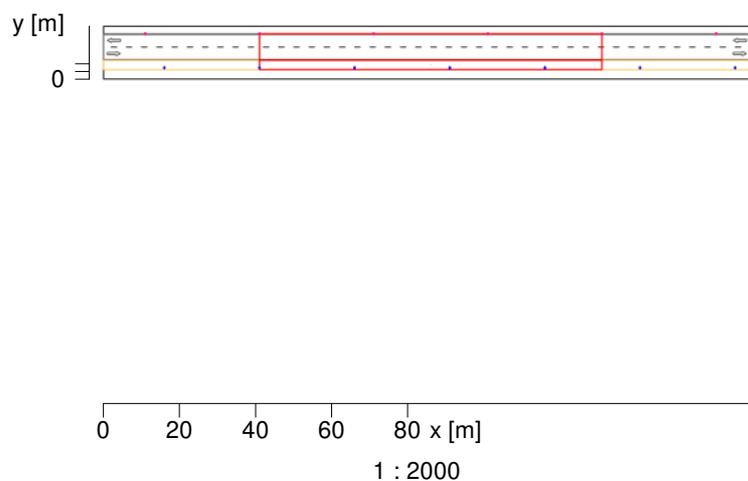
P2 ≥ 10.0 lx ≥ 2.00 lx

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

4 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

4.1 Descrizione, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

4.1.1 Pianta

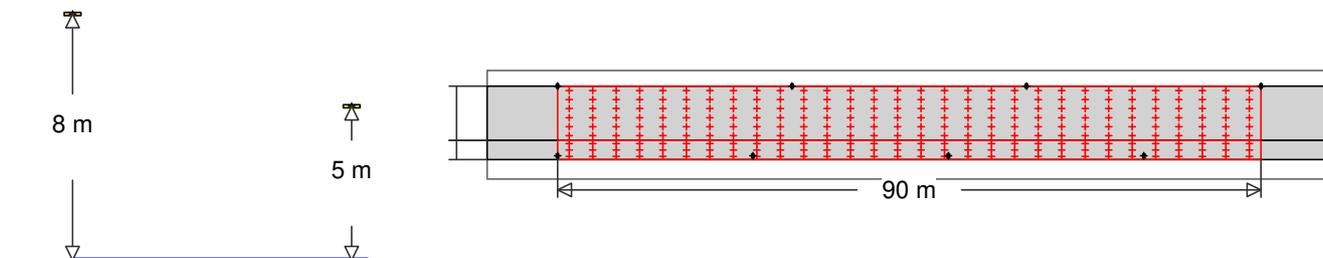


Oggetto : BREDA DI PIAVE
 Impianto : STRADE TIPO
 Numero progetto : 605aa-21
 Data : 16.12.2021

4 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

4.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

4.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto



AEC ILLUMINAZIONE SRL

15  Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-500-1M-70-25 27 W / 3510 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a sinistra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: 0.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 7.00 m	Classe di abbaglia.	: D5
Potenza/Km	: 900 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

11  Codice : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.50-1M VEX
 Nome punto luce : I-TRON Zero 2Z8 STU-S 4.50-1M VEX
 Sorgenti : 1 x L-ITR-2Z8-4000-500-1M-70-25 27 W / 3510 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 25.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 5.00 m
Sporgenza	: -2.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -2.00 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 1080 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Luminanza

Area di calcolo: 90m x 7m (30 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=150.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_0	UI	TI	Rei
2:(y=5.25)	0.78 cd/m ²	0.65	0.77	5	0.58
1:(y=1.75)	0.77 cd/m ²	0.63	0.68	12	1.21
M4	>= 0.75 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Illuminamento

Area di calcolo: 90m x 7m (30 x 6 Punti)

Oggetto : BREDA DI PIAVE
Impianto : STRADE TIPO
Numero progetto : 605aa-21
Data : 16.12.2021

4 STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

4.2 Riepilogo, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

4.2.1 Panoramica risultato, STRADA TIPO - TRATTO "D" - pista + strada lato opposto

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
12.5 lx	3.84 lx	0.31	0.12

Pista (Marciapiede, Destra)

Larghezza : 2.50 m

Distanza dalla strada : 0.00 m

Posizione assoluta : -0.00 m



Illuminamento

Area di calcolo: 90m x 2.5m (30 x 3 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
20 lx	8.71 lx	0.43	0.21

P2 >= 10.0 lx

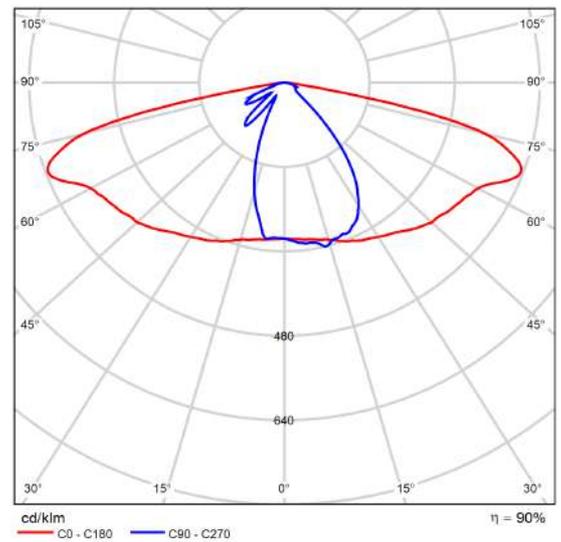
>= 2.00 lx

Scheda tecnica prodotto

Schröder - AXIA 2.1 5178 - 24 Nichia NVSL219CT 630mA NW 230V Without protector 383422



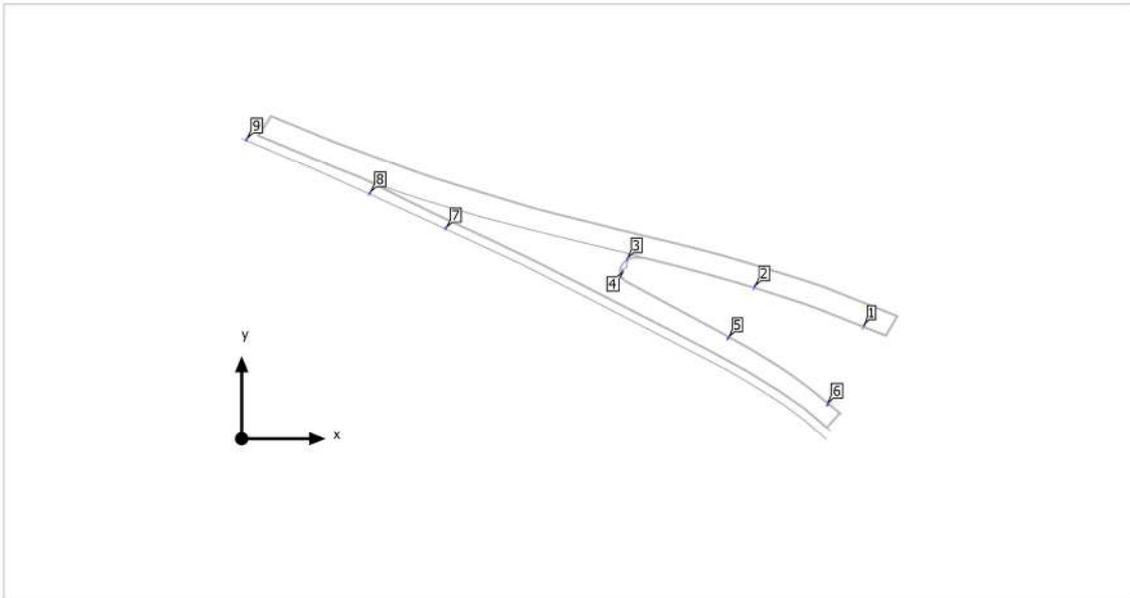
P	48.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	6693 lm
Φ_{Lampada}	6047 lm
η	90.36 %
Efficienza	126.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

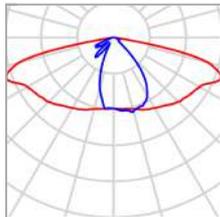
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



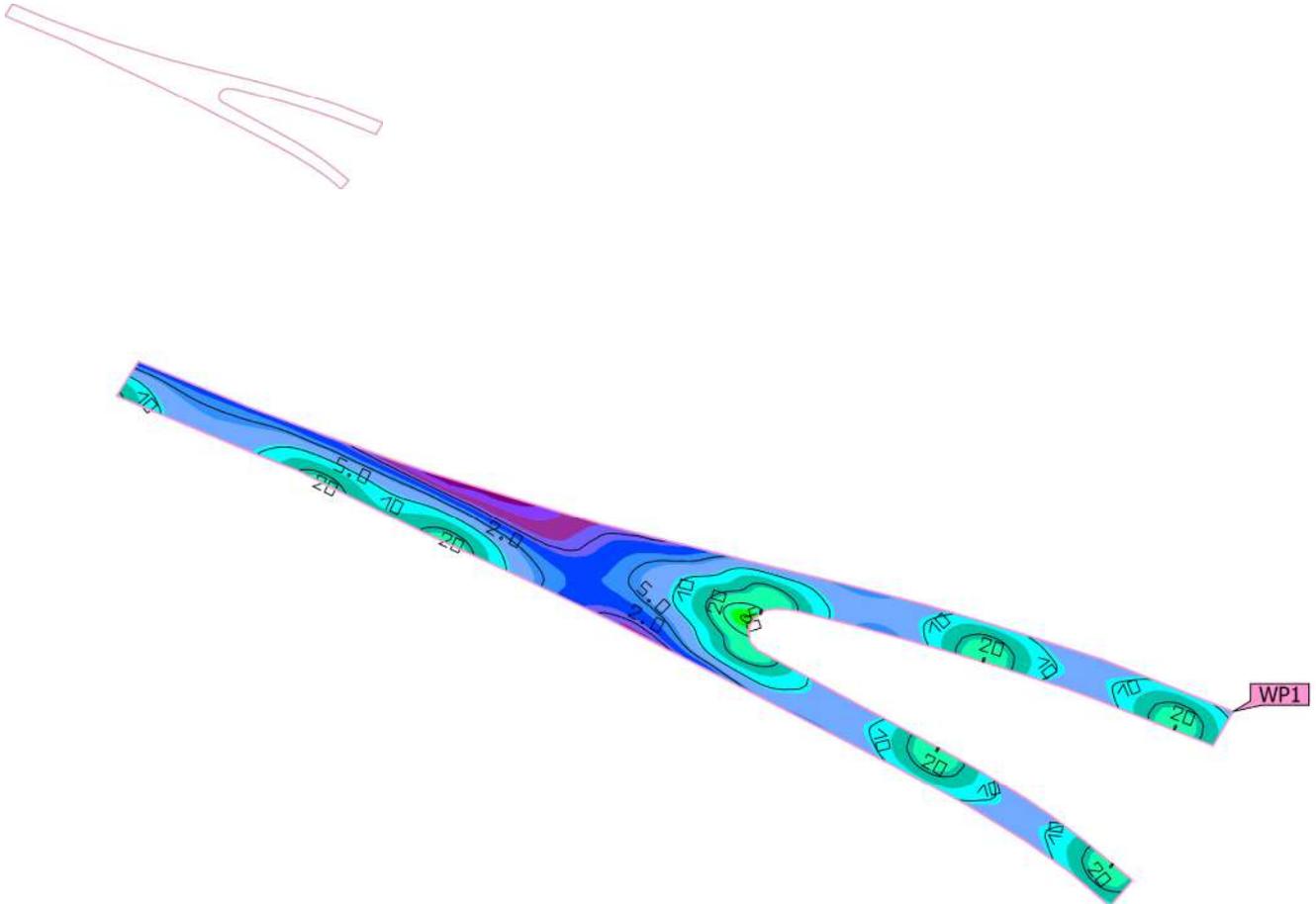
Produttore	Schröder	P	48.0 W
Nome articolo	AXIA 2.1 5178 - 24 Nichia NVSL219CT 630mA NW 230V Without protector 383422	$\Phi_{Lampada}$	6047 lm
Dotazione	1x 24 Nichia NVSL219CT		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
168.796 m	31.128 m	8.000 m	1
139.087 m	41.700 m	8.000 m	2
104.501 m	49.156 m	8.000 m	3
103.200 m	45.700 m	8.000 m	4
131.898 m	27.664 m	8.000 m	5
158.904 m	9.435 m	8.000 m	6
55.435 m	57.766 m	8.000 m	7
34.821 m	67.301 m	8.000 m	8
1.352 m	82.092 m	8.000 m	9

Zona esterna 1 (Scena luce 1)

Superficie utile (Zona esterna 1)

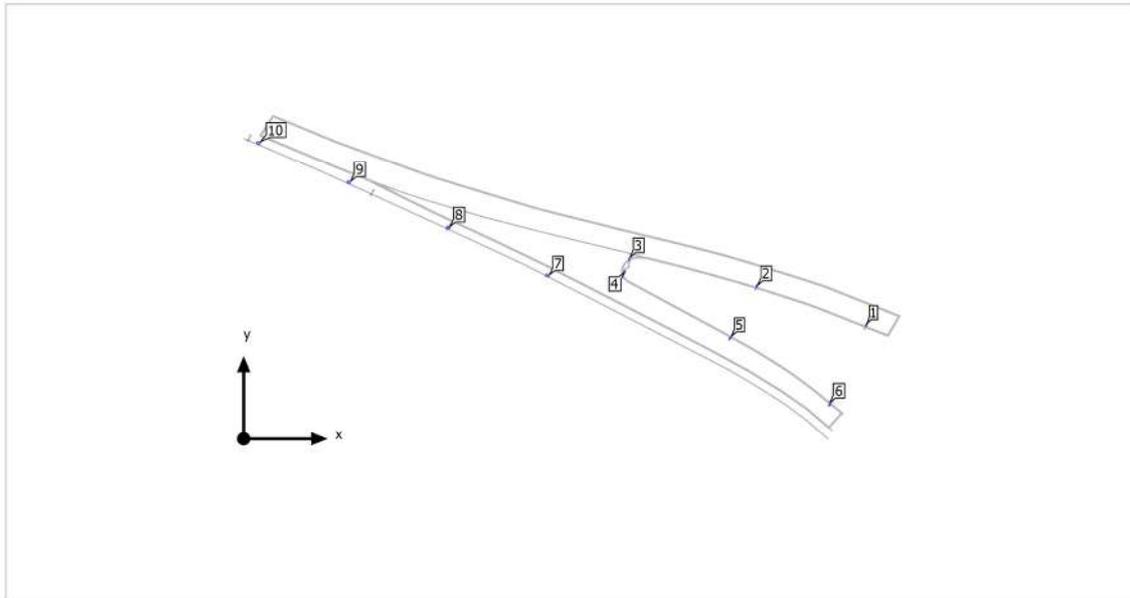


Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Zona esterna 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	10.3 lx (≥ 10.0 lx) ✓	0.53 lx	40.7 lx	0.051	0.013	WP1

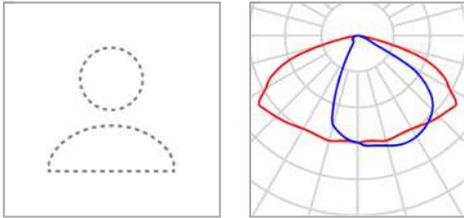
Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe

Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade

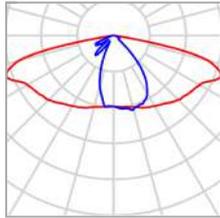
Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	40.0 W
Articolo No.	I-TRON Zero 2Z8 STU-W 4.40-2M VEX	$\Phi_{Lampada}$	5850 lm
Nome articolo	I-TRON Zero		
Dotazione	1x LED 0		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
82.400 m	44.694 m	8.000 m	7
55.435 m	57.766 m	8.000 m	8
28.500 m	70.200 m	8.000 m	9
4.000 m	81.076 m	8.000 m	10

Area 1

Disposizione lampade



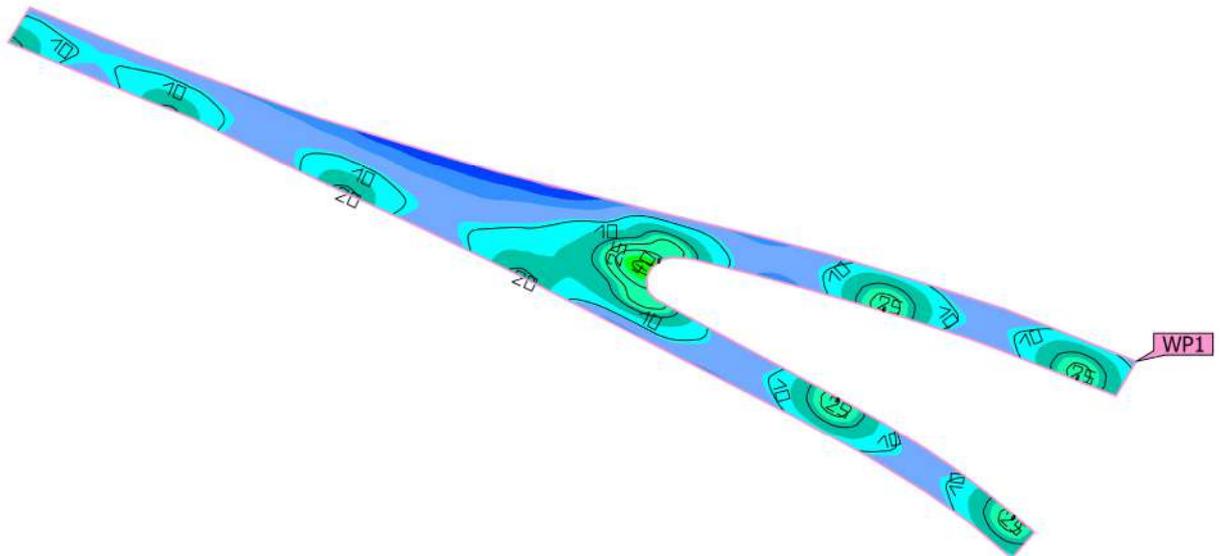
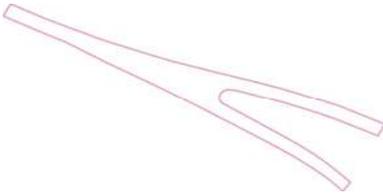
Produttore	Schröder	P	48.0 W
Nome articolo	AXIA 2.1 5178 - 24 Nichia NVSL219CT 630mA NW 230V Without protector 383422	$\Phi_{Lampada}$	6047 lm
Dotazione	1x 24 Nichia NVSL219CT		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
168.796 m	31.128 m	8.000 m	1
139.087 m	41.700 m	8.000 m	2
104.501 m	49.156 m	8.000 m	3
103.200 m	45.700 m	8.000 m	4
131.898 m	27.664 m	8.000 m	5
158.904 m	9.435 m	8.000 m	6

Zona esterna 1 (Scena luce 1)

Superficie utile (Zona esterna 1)



Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Zona esterna 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	12.1 lx (≥ 10.0 lx) ✓	2.17 lx	42.9 lx	0.18	0.051	WP1

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Zone di transito per veicoli lenti (max. 10 km/h), ad es. biciclette, ruspe



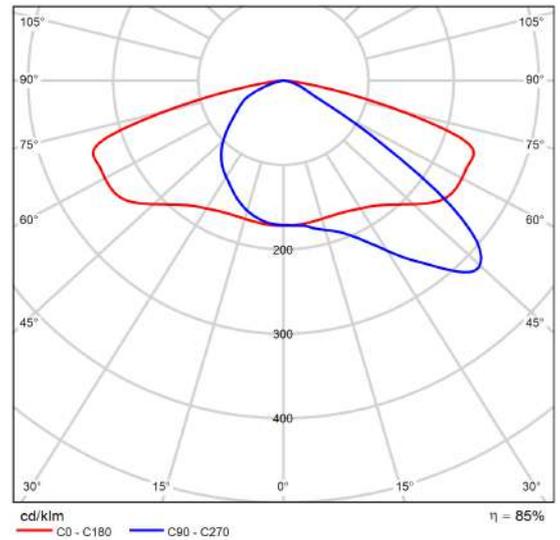
Studio illuminotecnico via cal di Breda dove attualmente non è presente illuminazione pubblica

Scheda tecnica prodotto

Schröder - AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612



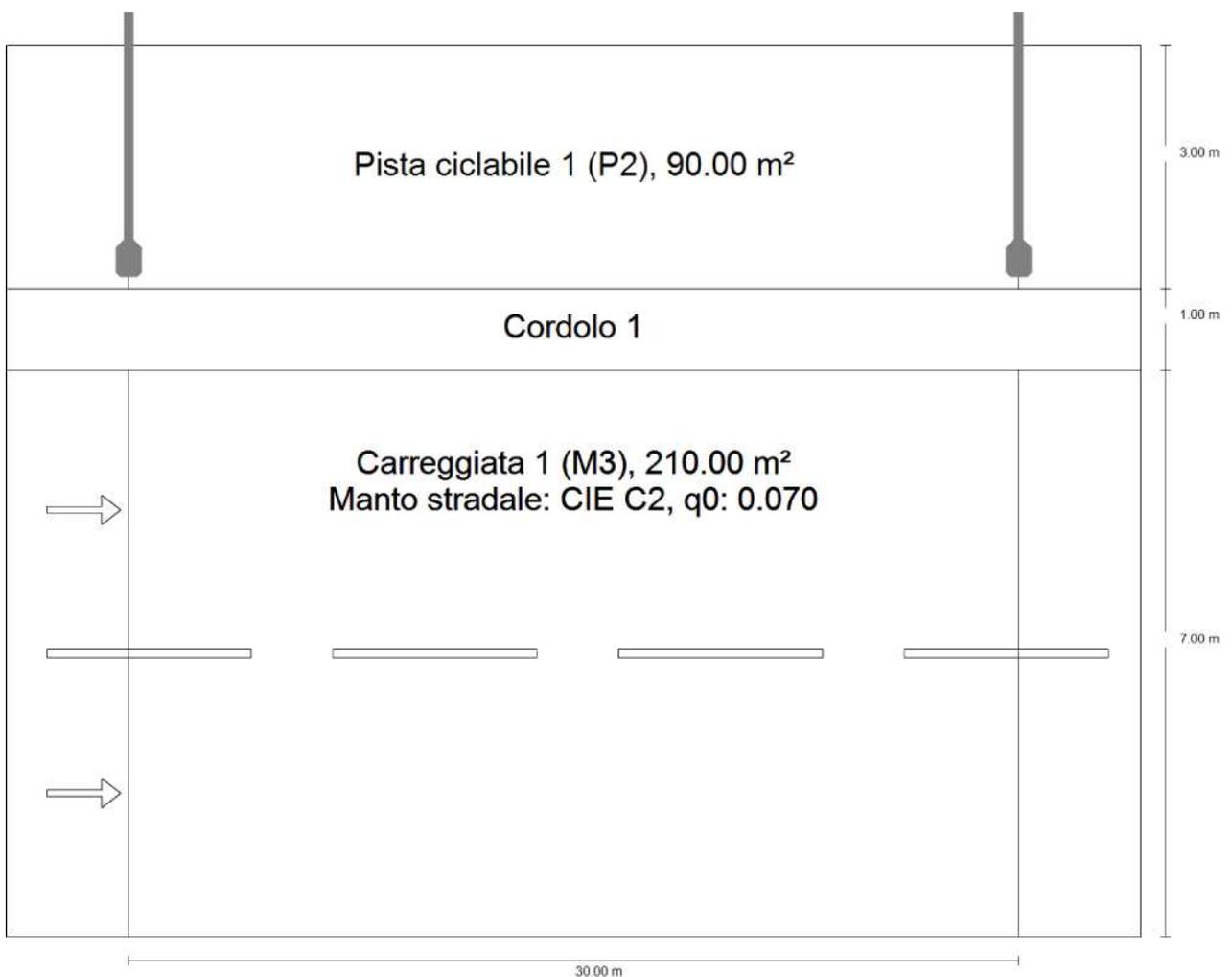
P	99.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	13721 lm
$\Phi_{Lampada}$	11627 lm
η	84.74 %
Efficienza	117.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

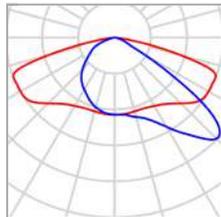
Tratto A

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Tratto A

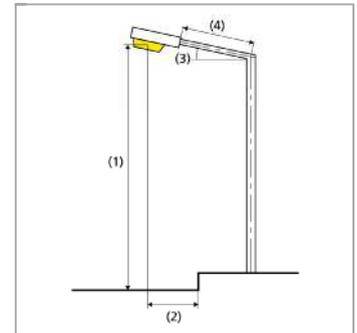
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	Schröder	P	99.0 W
Nome articolo	AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612	$\Phi_{Lampadina}$	13721 lm
		$\Phi_{Lampada}$	11627 lm
		η	84.74 %
Dotazione	1x 64 Cree XP-G2		

AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612 (su un lato sopra)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-1.400 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	3.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 99.0 W
Consumo	3267.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 677 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 56.1 cd/klm
	≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.5



Tratto A

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E_m	12.41 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.04 lx	≥ 2.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M3)	L_m	1.00 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.61	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R_{Et}	0.62	≥ 0.30	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

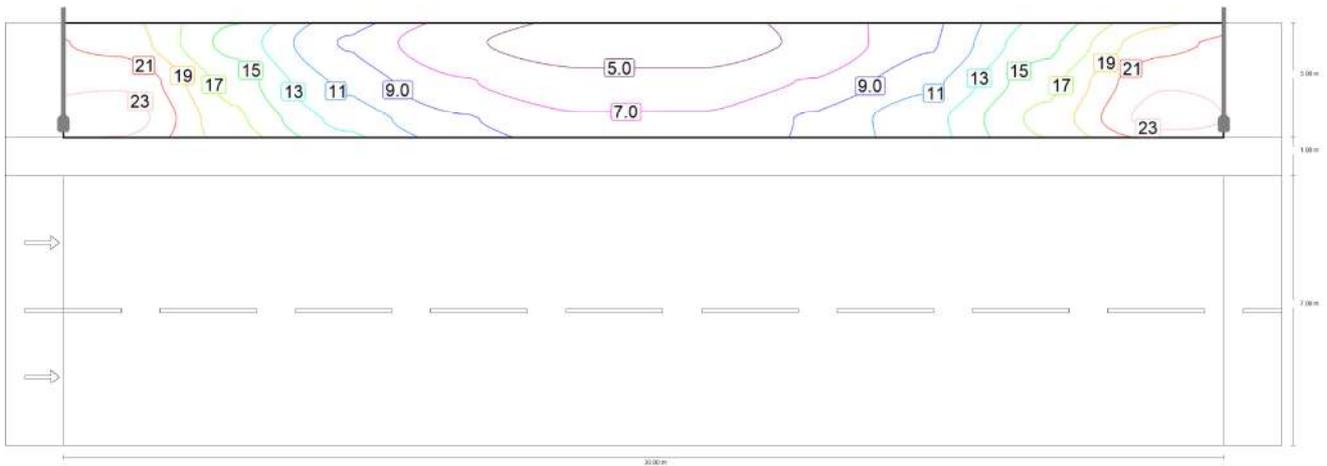
	Unità	Calcolato	Consumo
Tratto A	D_p	0.022 W/lx*m ²	-
AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612 (su un lato sopra)	D_e	1.3 kWh/m ² anno,	396.0 kWh/anno

Tratto A

Pista ciclabile 1 (P2)

Risultati per campo di valutazione

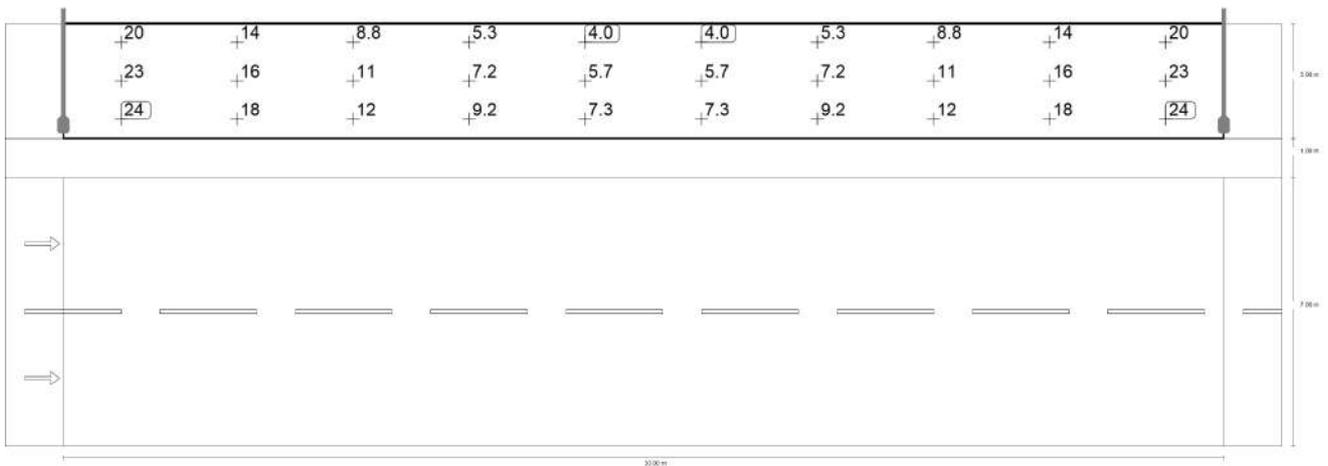
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E_m	12.41 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	4.04 lx	≥ 2.00 lx	✓



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

Tratto A

Pista ciclabile 1 (P2)



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.500	20.38	14.44	8.83	5.33	4.04	4.04	5.33	8.83	14.44	20.38
9.500	22.83	16.31	10.55	7.18	5.70	5.70	7.18	10.55	16.31	22.83
8.500	24.02	17.55	12.44	9.25	7.33	7.33	9.25	12.44	17.55	24.02

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.4 lx	4.04 lx	24.0 lx	0.33	0.17

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)

Risultati per campo di valutazione

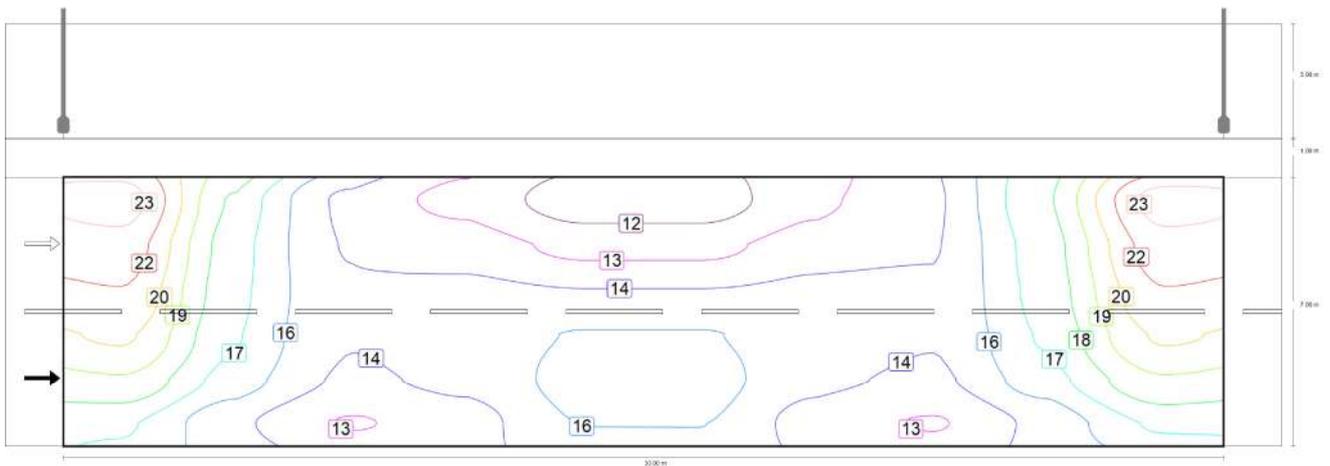
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L_m	1.00 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.61	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.62	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

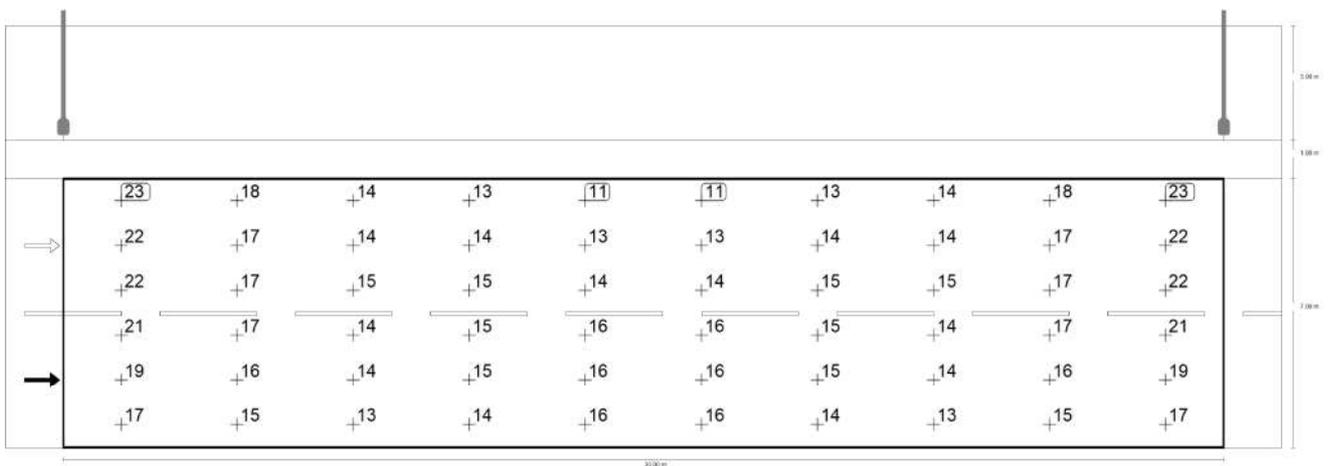
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L_m	1.09 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.40	✓
	U_l	0.61	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L_m	1.00 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.59	≥ 0.40	✓
	U_l	0.64	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	23.41	17.83	14.14	12.88	11.40	11.40	12.88	14.14	17.83	23.41
5.250	22.30	17.39	14.32	13.86	12.85	12.85	13.86	14.32	17.39	22.30

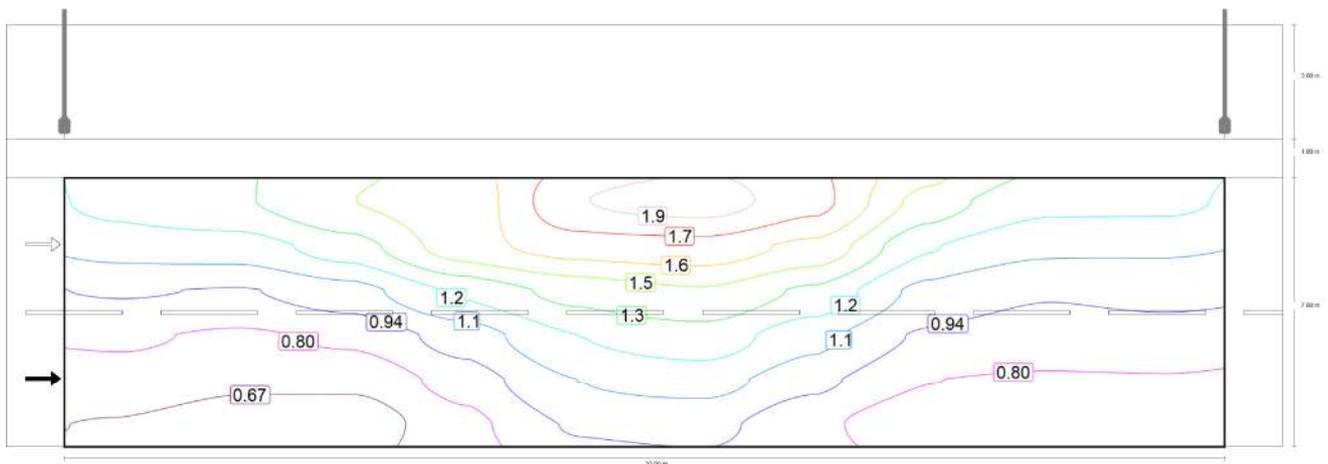
Tratto A

Carreggiata 1 (M3)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.083	21.56	17.24	14.52	14.68	14.42	14.42	14.68	14.52	17.24	21.56
2.917	20.59	16.95	14.46	14.94	15.68	15.68	14.94	14.46	16.95	20.59
1.750	19.04	16.30	14.20	14.74	16.03	16.03	14.74	14.20	16.30	19.04
0.583	17.01	14.73	13.12	13.89	15.62	15.62	13.89	13.12	14.73	17.01

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

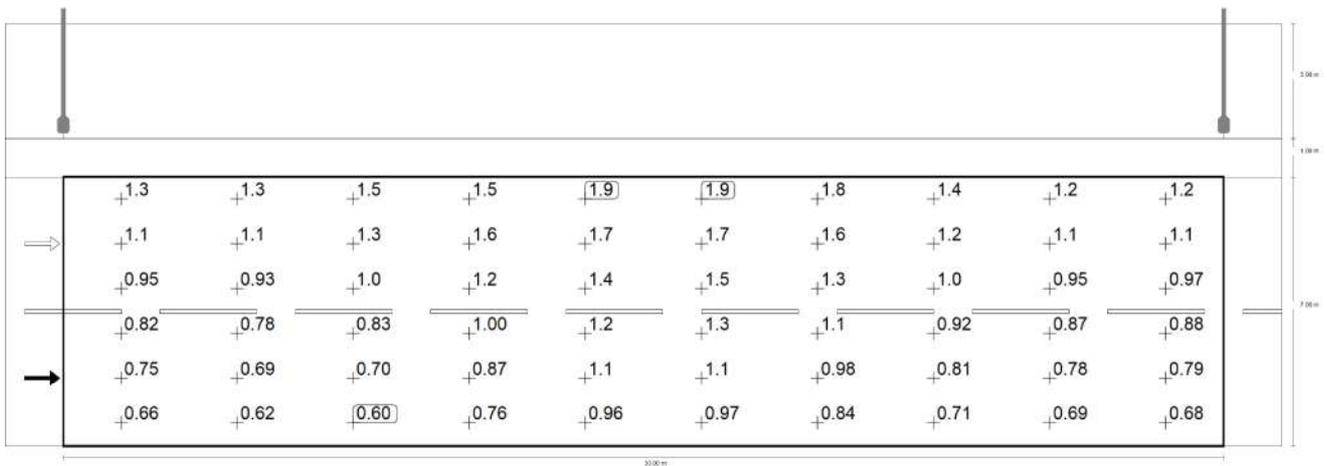
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.0 lx	11.4 lx	23.4 lx	0.71	0.49



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

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)



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

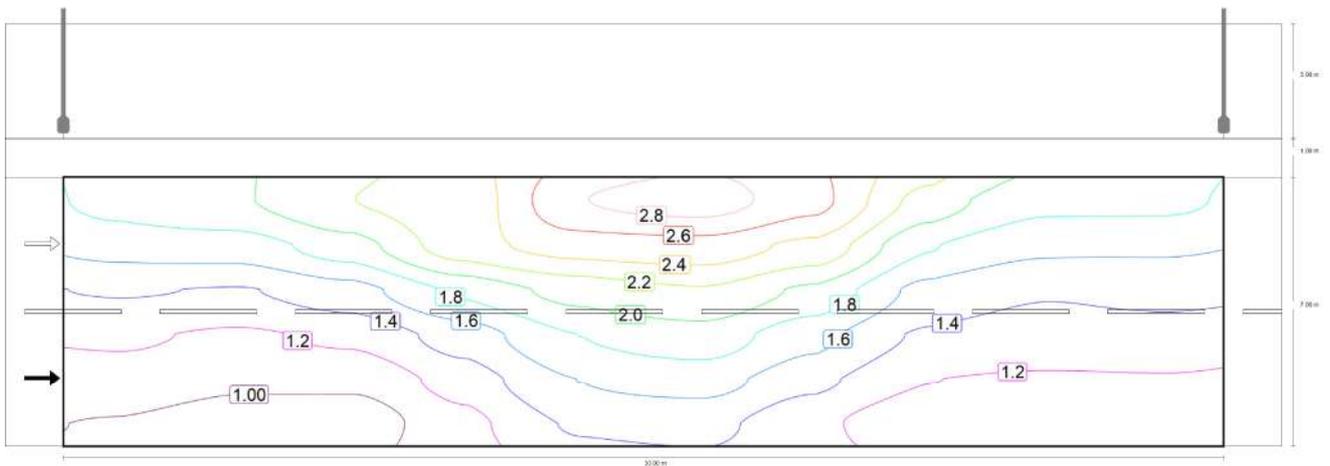
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	1.25	1.32	1.47	1.54	1.88	1.95	1.79	1.42	1.24	1.24
5.250	1.12	1.14	1.28	1.56	1.67	1.69	1.57	1.22	1.10	1.09
4.083	0.95	0.93	1.02	1.23	1.39	1.46	1.31	1.03	0.95	0.97
2.917	0.82	0.78	0.83	1.00	1.21	1.28	1.11	0.92	0.87	0.88
1.750	0.75	0.69	0.70	0.87	1.08	1.13	0.98	0.81	0.78	0.79
0.583	0.66	0.62	0.60	0.76	0.96	0.97	0.84	0.71	0.69	0.68

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

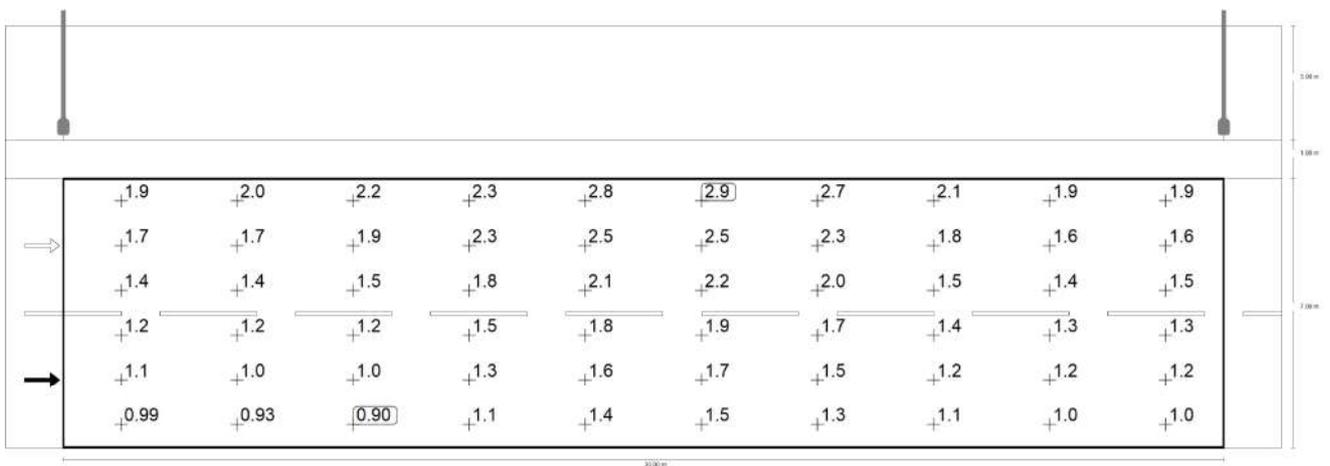
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.09 cd/m²	0.60 cd/m²	1.95 cd/m²	0.55	0.31

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	1.87	1.97	2.20	2.30	2.80	2.90	2.67	2.12	1.85	1.85
5.250	1.67	1.70	1.91	2.32	2.49	2.52	2.34	1.82	1.64	1.63

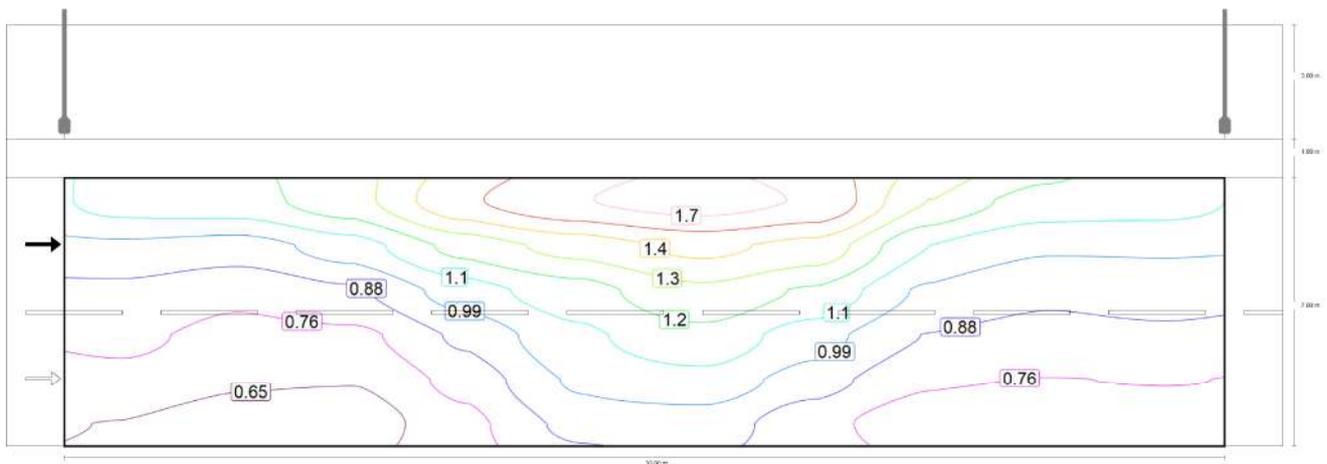
Tratto A

Carreggiata 1 (M3)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.083	1.42	1.39	1.52	1.84	2.07	2.18	1.96	1.54	1.42	1.45
2.917	1.23	1.17	1.24	1.49	1.80	1.91	1.66	1.37	1.30	1.32
1.750	1.12	1.03	1.04	1.30	1.61	1.68	1.46	1.21	1.17	1.18
0.583	0.99	0.93	0.90	1.14	1.43	1.45	1.25	1.06	1.02	1.02

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

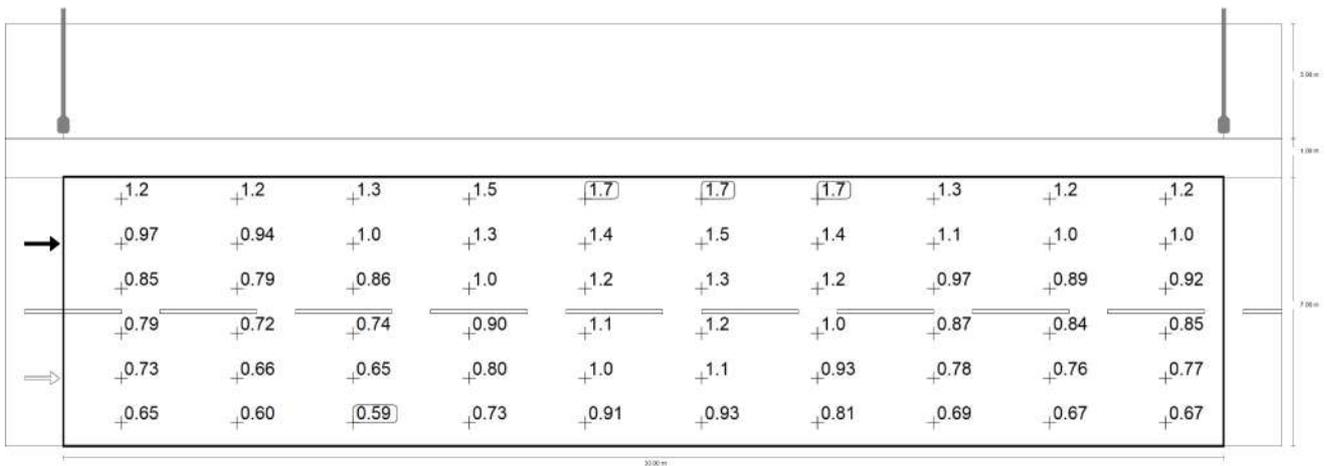
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.63 cd/m ²	0.90 cd/m ²	2.90 cd/m ²	0.55	0.31



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

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)



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

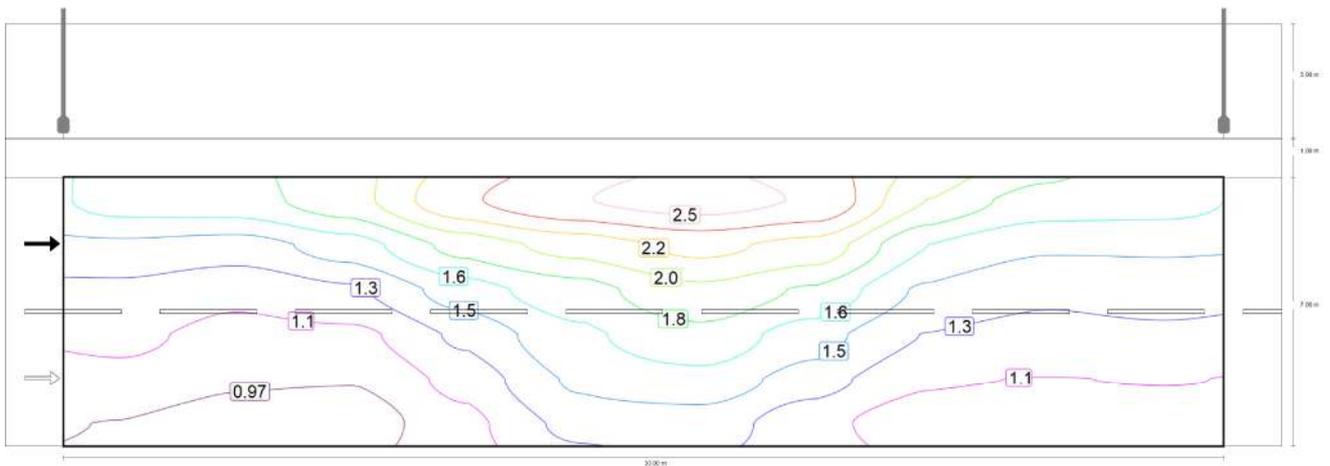
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	1.15	1.17	1.29	1.54	1.67	1.73	1.66	1.33	1.17	1.16
5.250	0.97	0.94	1.05	1.26	1.37	1.47	1.40	1.10	1.00	1.00
4.083	0.85	0.79	0.86	1.05	1.17	1.30	1.20	0.97	0.89	0.92
2.917	0.79	0.72	0.74	0.90	1.08	1.18	1.04	0.87	0.84	0.85
1.750	0.73	0.66	0.65	0.80	1.01	1.06	0.93	0.78	0.76	0.77
0.583	0.65	0.60	0.59	0.73	0.91	0.93	0.81	0.69	0.67	0.67

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

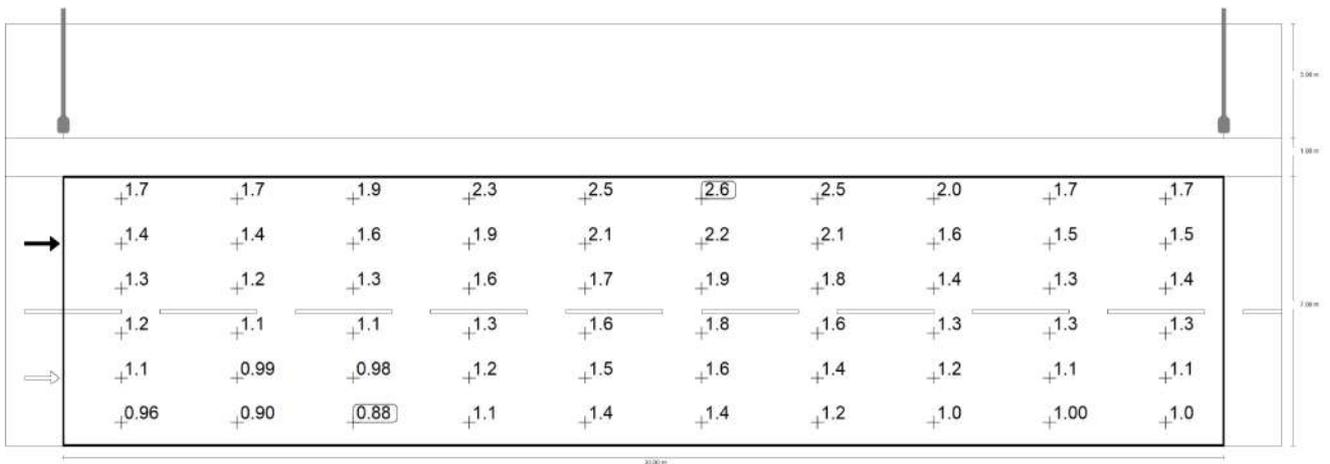
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.00 cd/m²	0.59 cd/m²	1.73 cd/m²	0.59	0.34

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	1.72	1.75	1.92	2.30	2.49	2.58	2.48	1.98	1.74	1.73
5.250	1.44	1.40	1.56	1.88	2.05	2.20	2.09	1.65	1.50	1.50

Tratto A

Carreggiata 1 (M3)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.083	1.26	1.17	1.28	1.56	1.75	1.95	1.79	1.45	1.33	1.38
2.917	1.17	1.08	1.10	1.34	1.61	1.76	1.55	1.30	1.25	1.27
1.750	1.08	0.99	0.98	1.20	1.51	1.58	1.39	1.16	1.13	1.15
0.583	0.96	0.90	0.88	1.09	1.36	1.39	1.20	1.03	1.00	1.00

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.49 cd/m^2	0.88 cd/m^2	2.58 cd/m^2	0.59	0.34



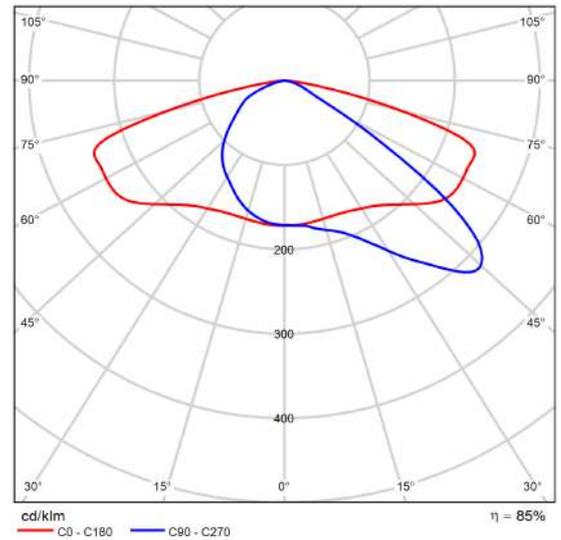
Studio illuminotecnico Tratto A parte di via Cal di Breda e via Roma dove l'illuminazione è attualmente presente e vanno sostituiti solo i corpi illuminanti

Scheda tecnica prodotto

Schröder - AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612



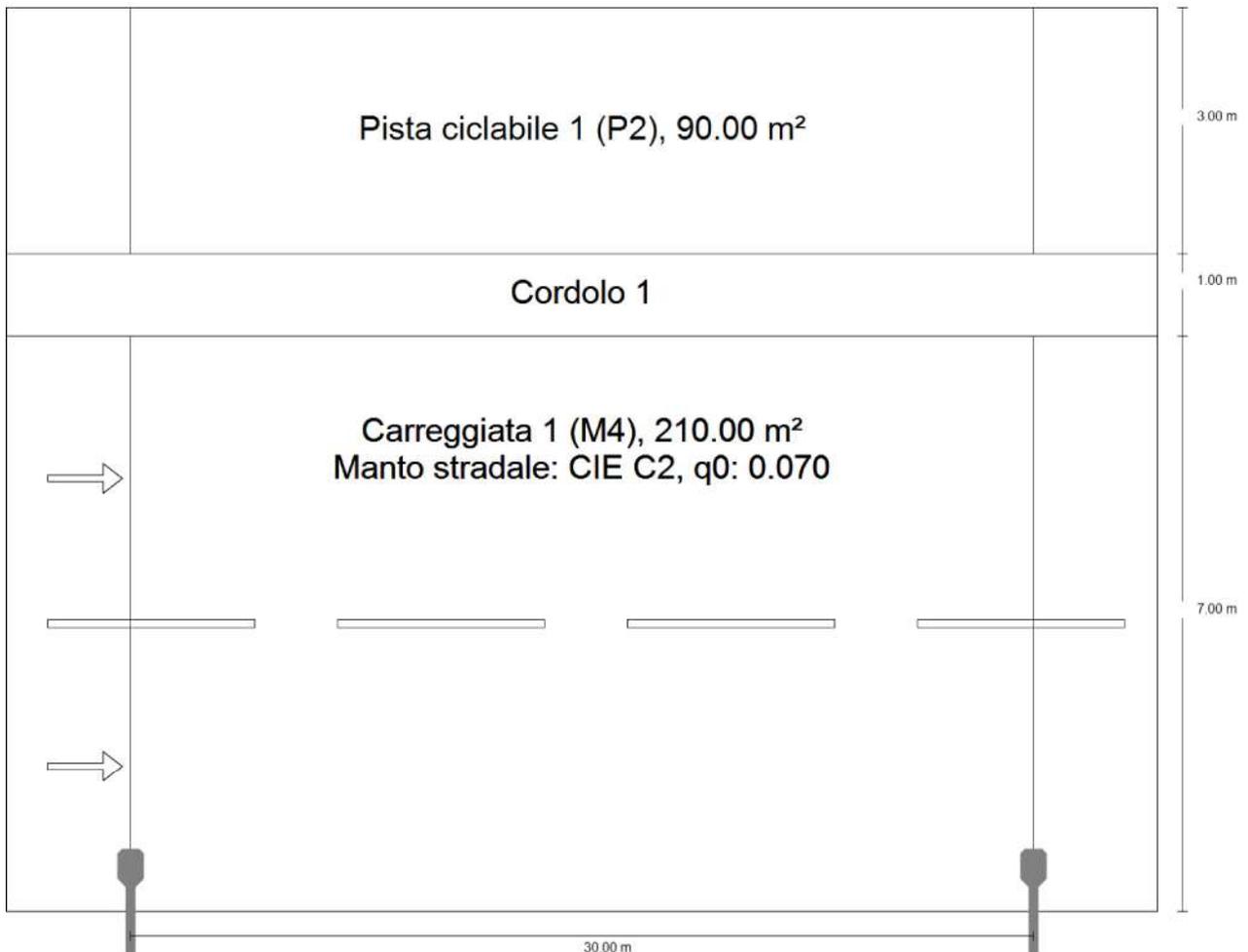
P	99.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	13721 lm
Φ_{Lampada}	11627 lm
η	84.74 %
Efficienza	117.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

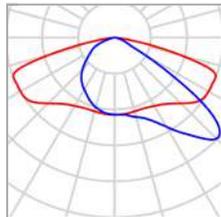
Tratto A

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Tratto A

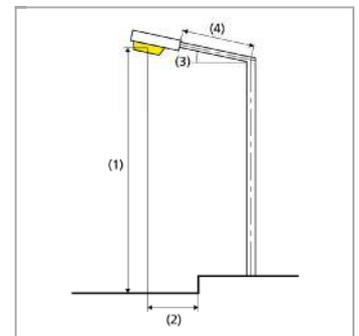
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	Schröder	P	99.0 W
Nome articolo	AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612	$\Phi_{Lampadina}$	13721 lm
		$\Phi_{Lampada}$	11627 lm
		η	84.74 %
Dotazione	1x 64 Cree XP-G2		

AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612 (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	1.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 99.0 W
Consumo	3267.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	$\geq 70^\circ$: 677 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 80^\circ$: 56.1 cd/klm
	$\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.5



Tratto A

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E_m	12.47 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	9.25 lx	≥ 2.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L_m	1.11 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓
	U_l	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R_{Et}	0.68	≥ 0.30	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

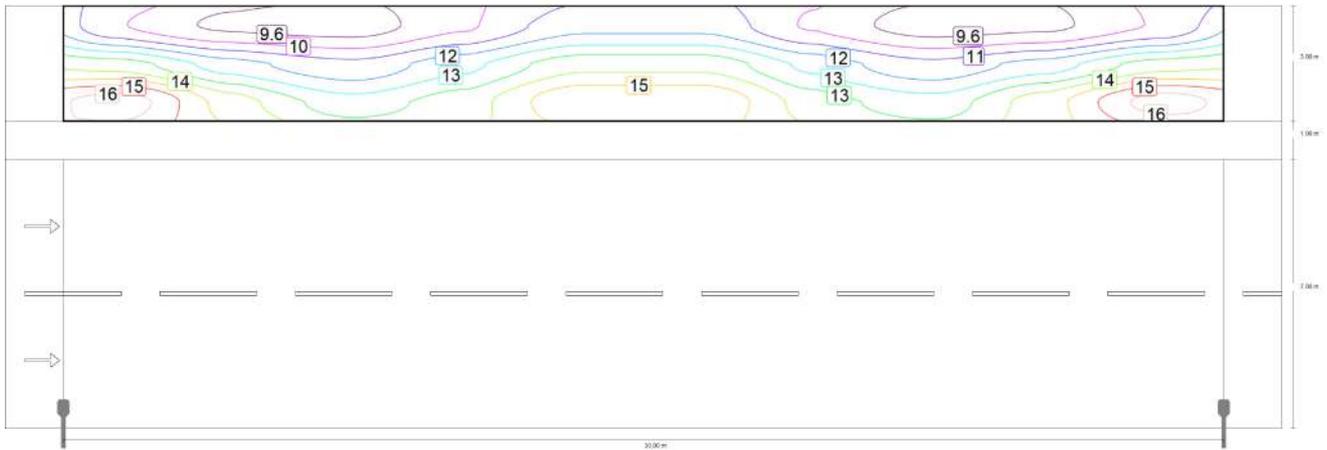
	Unità	Calcolato	Consumo
Tratto A	D_p	0.022 W/lx*m ²	-
AMPERA MIDI 5141 - 64 Cree XP-G2 500mA NW Piano, Vetro extra chiaro, Liscio 351612 (su un lato sotto)	D_e	1.3 kWh/m ² anno,	396.0 kWh/anno

Tratto A

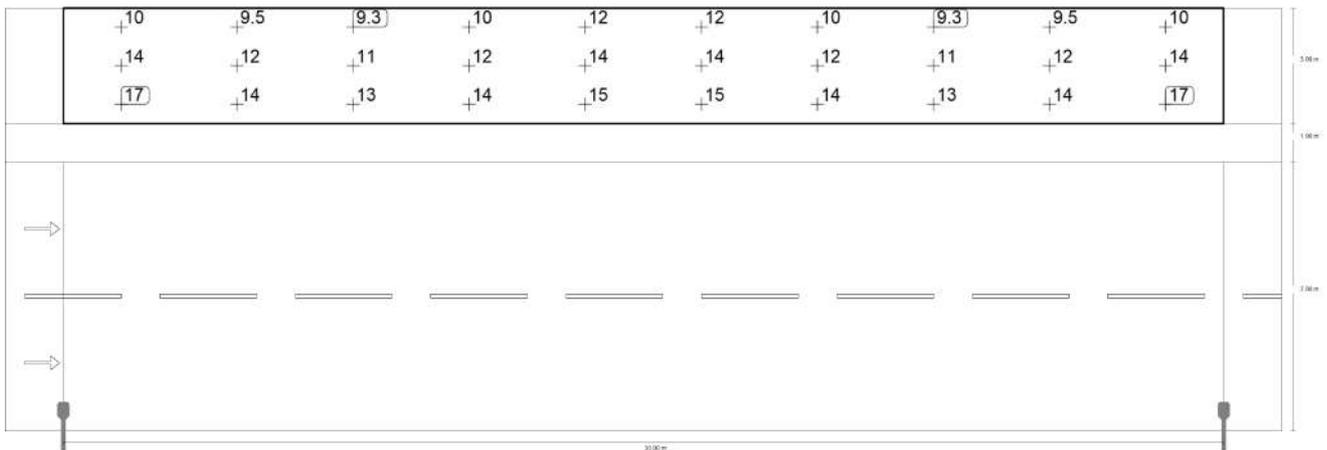
Pista ciclabile 1 (P2)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E_m	12.47 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	9.25 lx	≥ 2.00 lx	✓



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.500	10.42	9.46	9.25	10.24	11.59	11.59	10.24	9.25	9.46	10.42
9.500	13.66	12.13	11.29	12.33	13.78	13.78	12.33	11.29	12.13	13.66

Tratto A

Pista ciclabile 1 (P2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
8.500	16.56	14.39	12.88	13.69	15.35	15.35	13.69	12.88	14.39	16.56

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	12.5 lx	9.25 lx	16.6 lx	0.74	0.56

Tratto A

Carreggiata 1 (M4)

Risultati per campo di valutazione

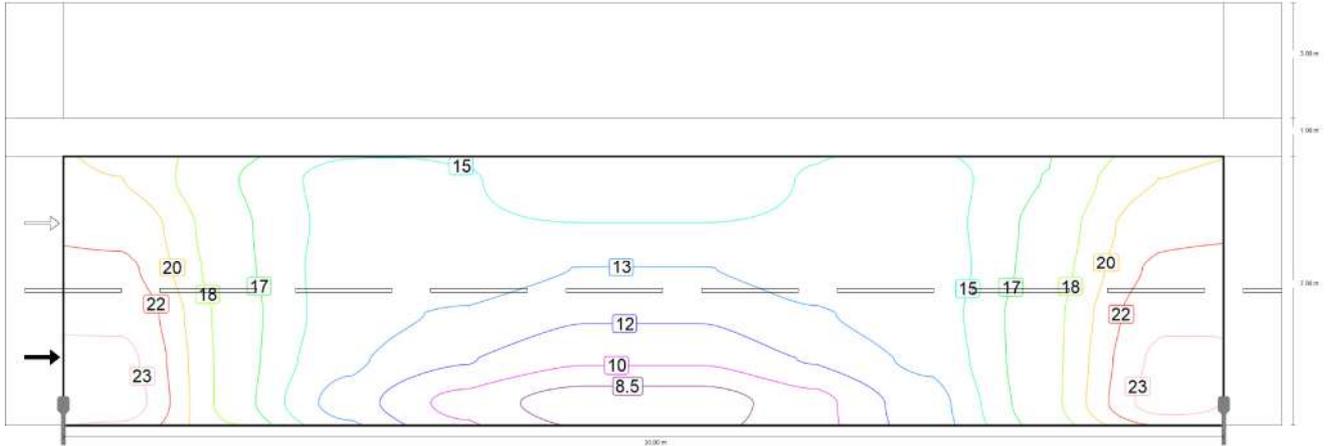
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L_m	1.11 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓
	U_l	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.68	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

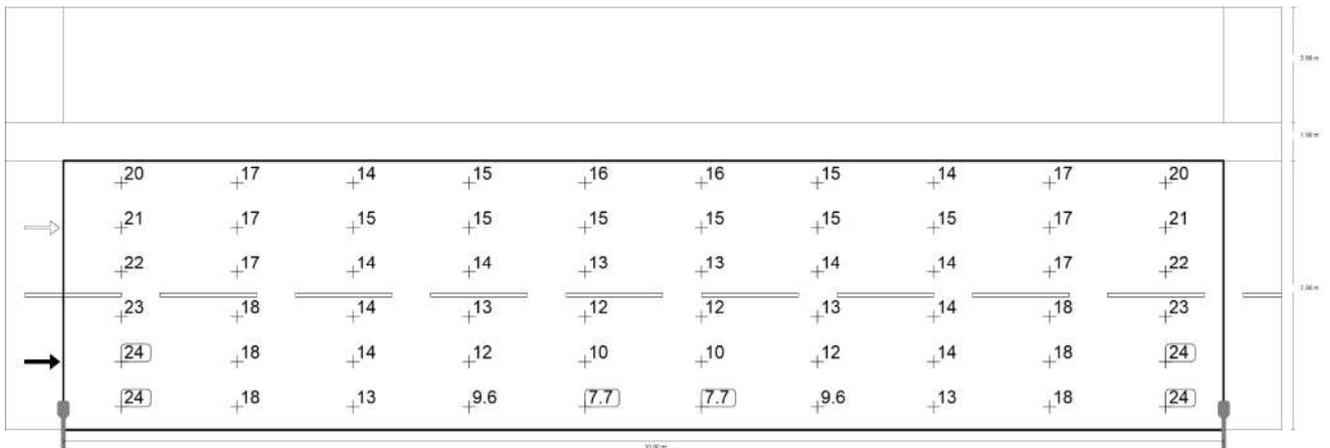
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L_m	1.11 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.62	≥ 0.40	✓
	U_l	0.67	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L_m	1.18 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.61	≥ 0.40	✓
	U_l	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓

Tratto A

Carreggiata 1 (M4)



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



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

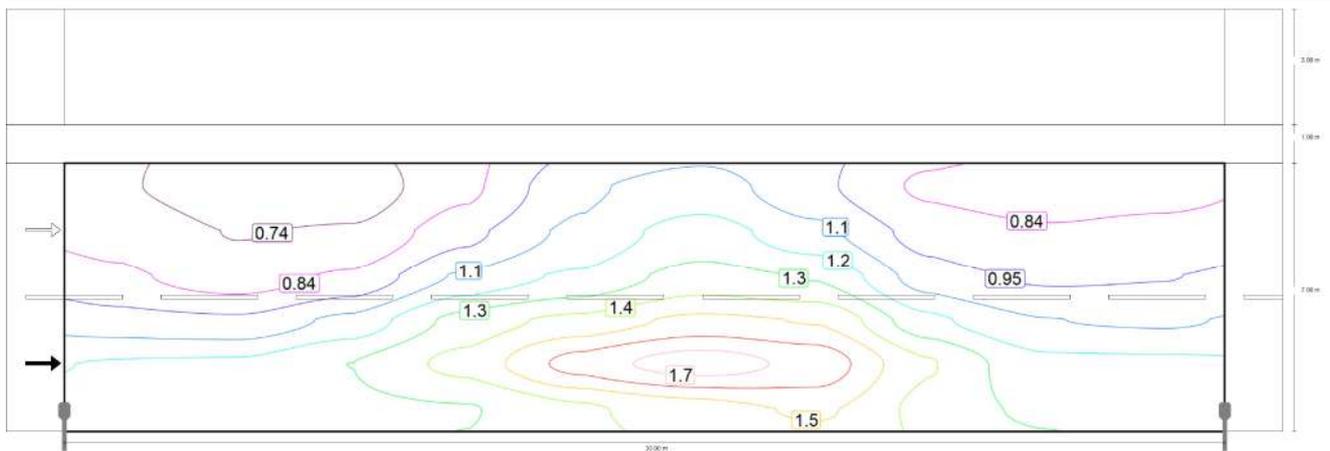
Tratto A

Carreggiata 1 (M4)

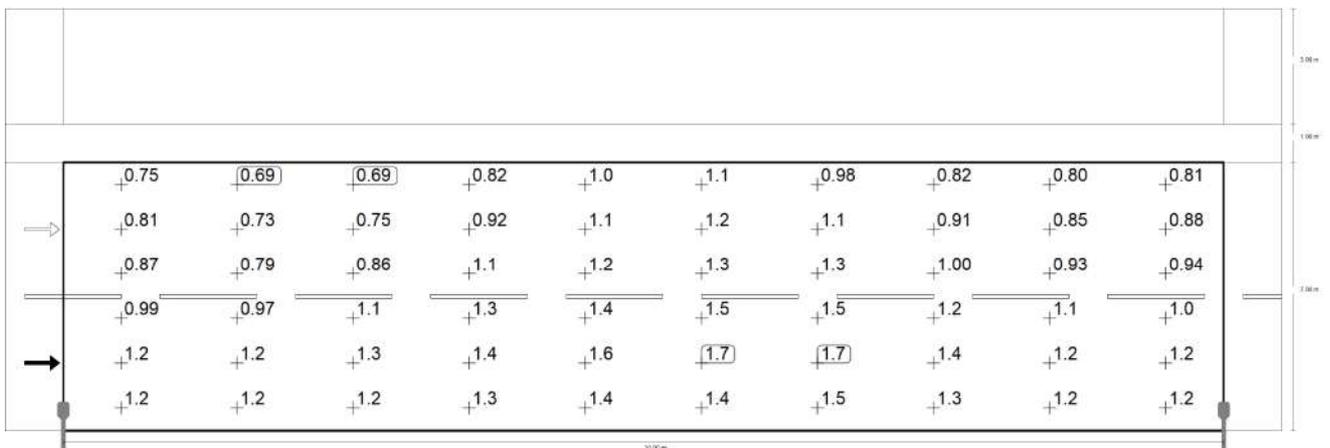
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	20.03	16.75	14.43	14.97	15.95	15.95	14.97	14.43	16.75	20.03
5.250	21.25	17.17	14.52	14.82	15.05	15.05	14.82	14.52	17.17	21.25
4.083	22.00	17.35	14.29	14.26	13.40	13.40	14.26	14.29	17.35	22.00
2.917	22.98	17.70	14.27	13.24	11.94	11.94	13.24	14.27	17.70	22.98
1.750	23.66	17.71	13.81	11.94	10.36	10.36	11.94	13.81	17.71	23.66
0.583	24.09	17.67	12.71	9.63	7.69	7.69	9.63	12.71	17.67	24.09

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	15.9 lx	7.69 lx	24.1 lx	0.48	0.32



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



Tratto A

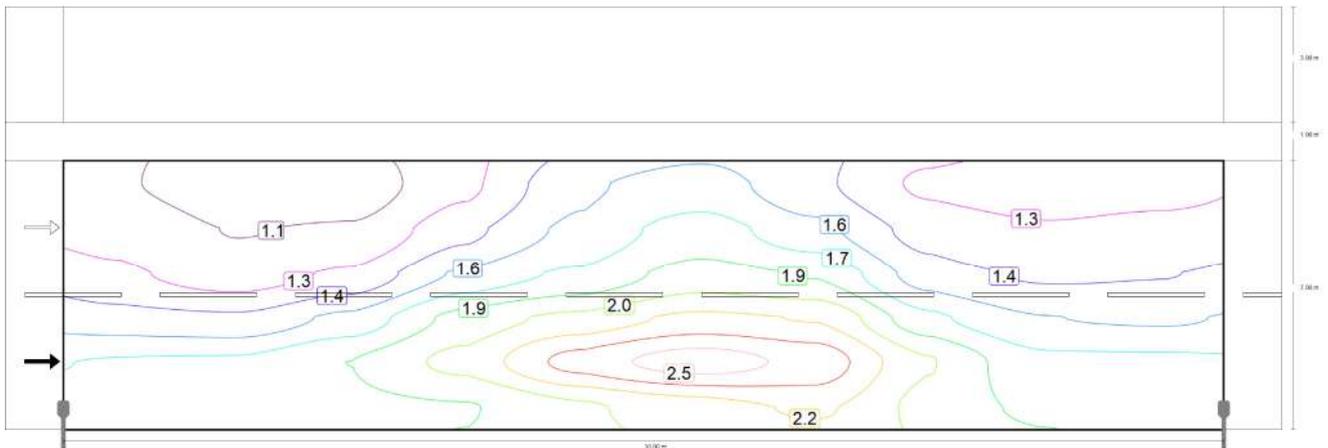
Carreggiata 1 (M4)

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	0.75	0.69	0.69	0.82	1.03	1.10	0.98	0.82	0.80	0.81
5.250	0.81	0.73	0.75	0.92	1.08	1.20	1.09	0.91	0.85	0.88
4.083	0.87	0.79	0.86	1.07	1.18	1.31	1.25	1.00	0.93	0.94
2.917	0.99	0.97	1.08	1.30	1.40	1.50	1.47	1.19	1.06	1.04
1.750	1.17	1.18	1.27	1.40	1.62	1.74	1.65	1.38	1.19	1.19
0.583	1.20	1.22	1.24	1.26	1.35	1.43	1.49	1.34	1.24	1.23

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

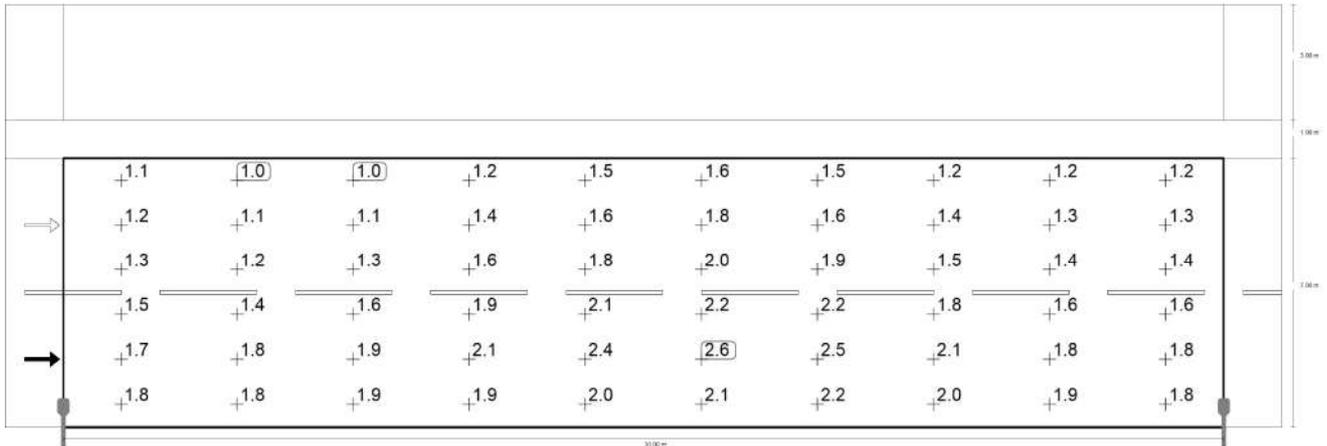
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.11 cd/m^2	0.69 cd/m^2	1.74 cd/m^2	0.62	0.39



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

Tratto A

Carreggiata 1 (M4)

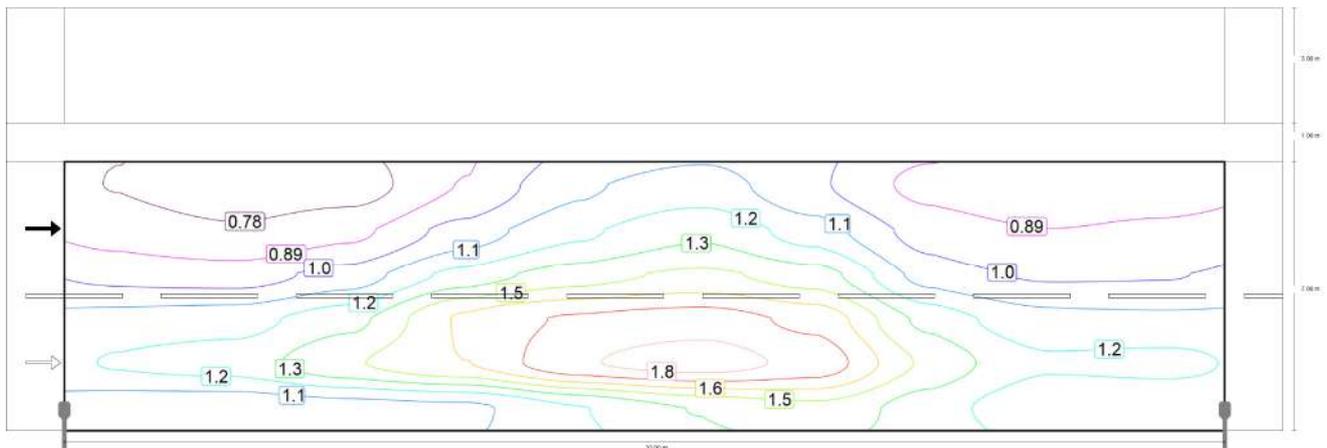


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	1.12	1.02	1.02	1.22	1.54	1.64	1.46	1.23	1.20	1.20
5.250	1.20	1.10	1.12	1.37	1.61	1.80	1.63	1.35	1.28	1.31
4.083	1.29	1.18	1.29	1.60	1.76	1.95	1.87	1.49	1.39	1.41
2.917	1.48	1.45	1.62	1.94	2.09	2.24	2.19	1.77	1.58	1.55
1.750	1.75	1.76	1.89	2.09	2.42	2.59	2.47	2.05	1.78	1.77
0.583	1.80	1.82	1.85	1.88	2.02	2.13	2.22	2.00	1.85	1.84

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

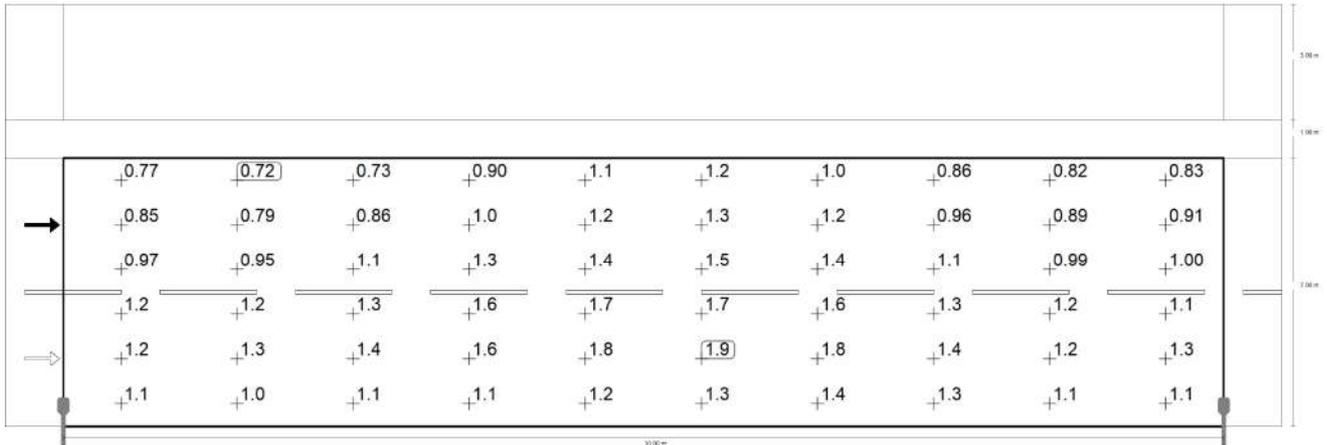
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.66 cd/m ²	1.02 cd/m ²	2.59 cd/m ²	0.62	0.39



Tratto A

Carreggiata 1 (M4)

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



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

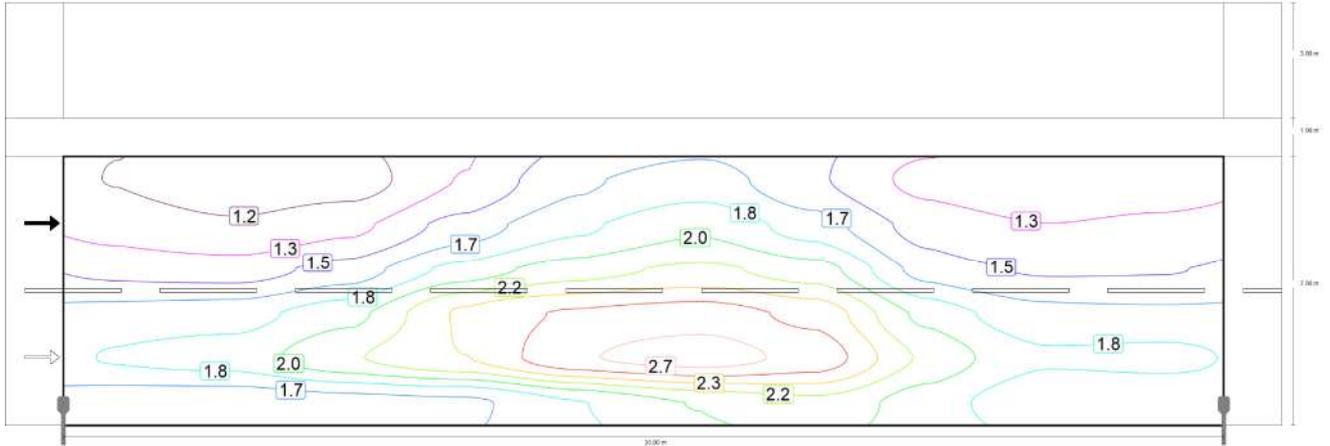
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	0.77	0.72	0.73	0.90	1.10	1.17	1.02	0.86	0.82	0.83
5.250	0.85	0.79	0.86	1.05	1.21	1.32	1.17	0.96	0.89	0.91
4.083	0.97	0.95	1.05	1.27	1.40	1.48	1.39	1.07	0.99	1.00
2.917	1.16	1.18	1.31	1.58	1.70	1.74	1.65	1.31	1.15	1.14
1.750	1.24	1.28	1.44	1.57	1.78	1.85	1.75	1.43	1.24	1.26
0.583	1.05	1.04	1.07	1.10	1.23	1.35	1.42	1.28	1.15	1.15

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

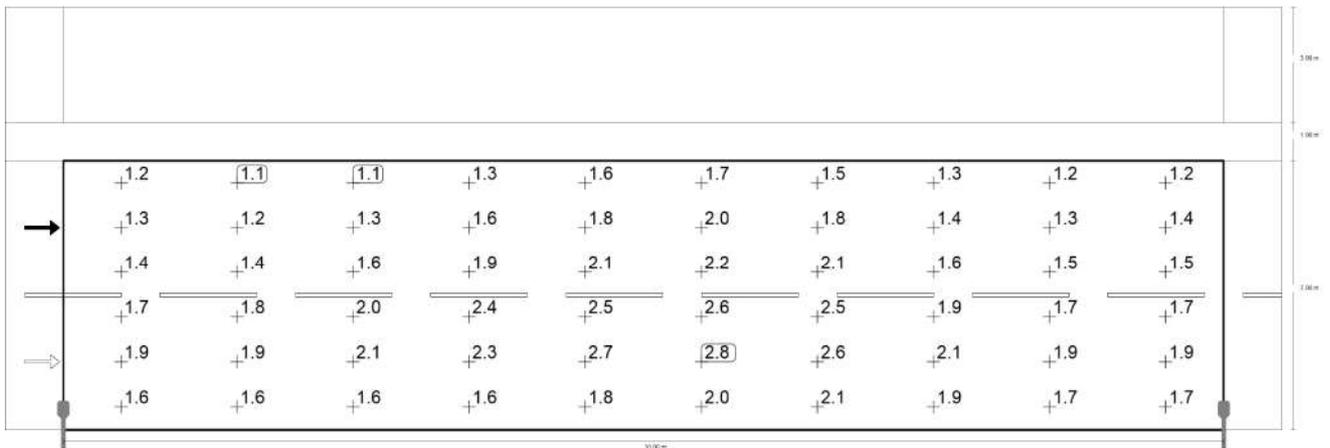
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.18 cd/m^2	0.72 cd/m^2	1.85 cd/m^2	0.61	0.39

Tratto A

Carreggiata 1 (M4)



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



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

Tratto A

Carreggiata 1 (M4)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
6.417	1.15	1.08	1.09	1.34	1.64	1.75	1.52	1.28	1.23	1.24
5.250	1.26	1.18	1.28	1.57	1.80	1.97	1.75	1.43	1.33	1.37
4.083	1.45	1.42	1.57	1.89	2.09	2.21	2.08	1.59	1.48	1.49
2.917	1.73	1.77	1.95	2.36	2.53	2.60	2.46	1.95	1.72	1.71
1.750	1.85	1.91	2.15	2.34	2.66	2.76	2.62	2.14	1.86	1.88
0.583	1.57	1.56	1.60	1.64	1.83	2.01	2.11	1.91	1.71	1.71

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.77 cd/m^2	1.08 cd/m^2	2.76 cd/m^2	0.61	0.39