



REGIONE DEL VENETO
CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA

COMUNE DI SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto: **LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA DI SAN MICHELE
AL TAGLIAMENTO - CAPOLUOGO.** CUP: H87H19002560004

Committenza: **Comune di SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO**
Piazza Libertà, 2 - 30028 San Michele al Tagliamento - C. Fiscale/P. IVA 00325190270

Progettazione: **Arch. MAURO ANTONIO BENVENUTO**
Ufficio: via F. Zappetti 21/f int.5 - 30026 Portogruaro (VE)
P. I.V.A. 03485160273 - Tel. 0421 647261 - Cell.3498015160
Pec: mauroantonio.benvenuto@archiworldpec.it

*Progettazione
impianti:* **per. ind. FEDERICO CICUTTO**



*Il Responsabile del
procedimento:* **Arch. Jaqueline CAISSUTTI**

Tavola:

R.2

Contenuto elaborato: **ILLUMINAZIONE PUBBLICA
RELAZIONE TECNICA - VERIFICA ILLUMINOTECNICA**

Data REV: 24/08/2023

Scala:

SEZIONE 1

PARTE GENERALE

CAPITOLO 1.1

OGGETTO DEL PROGETTO - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1.1 OGGETTO DEL PROGETTO

1. Il documento ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **illuminazione stradale per lavori di riqualificazione urbana di San Michele al Tagliamento**

2. Sono compresi tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel documento e nei relativi allegati.

I lavori che formano l'oggetto del progetto si riassumono come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dal Progettista o dal Committente.

- **via Marango**: si prevede il completo rifacimento dell'impianto, come rappresentato negli elaborati grafici di progetto;

- **via Soliman**: trattasi di mera sostituzione del palo e dei corpi illuminanti, in modo da rispettare i valori di illuminamento e luminanza previsti. Le posizioni dei plinti, e quindi il loro interesse, non subiranno modifiche e pertanto l'intervento non può essere considerato come nuovo impianto ed esula dal completo rispetto della L.R. 19/07 del Veneto

Art. 1.1.2 VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

Sono considerate varianti, quelle finalizzate al miglioramento o alla migliore funzionalità delle prestazioni oggetto del progetto, a condizione che tali varianti non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili.

Le variazioni dovranno essere documentate nel corso della realizzazione dell'impianto, al fine di aggiornare continuamente Committente e Ditta Installatrice. Al termine, andrà redatto l'aggiornamento del progetto (AS-BUILT).

Art 1.1.3 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto del progetto, risultano dai disegni allegati, che saranno redatti in conformità alle norme CEI e alle norme UNI vigenti in materia.

Art. 1.1.4
ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni del Progettista e della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

SEZIONE 2

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

CAPITOLO 2.1

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Art. 2.1.1
CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere calcolati per la potenza impegnata, intendendosi con ciò che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere dovranno riferirsi alla potenza impegnata.

In mancanza di indicazioni, si farà riferimento al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI.

Dati di Progetto

Destinazione d'uso:	Illuminazione esterna
Tensione di alimentazione:	400V
Tipo di fornitura:	Trifase con neutro
Tipo di distribuzione:	TT - classe II per la parte in oggetto

Dimensionamento impianto

Il dimensionamento dell'impianto è stato determinato secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture sono state calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (PU) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu);

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale dovranno essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle

potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc);

$$P_t = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots + P_n) \times C_c$$

La sezione dei conduttori è stata quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Il potere d'interruzione degli interruttori automatici sarà di almeno 4.500 A (Norme CEI 64-8/1 ÷ 7), a meno di diversa comunicazione dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (Enel ecc.).

Art 2.1.2 IMPIANTI ELETTRICI

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

A titolo indicativo ma non esaustivo, si riportano le principali norme di riferimento:

- D.Lgs. 9/4/08 n.81, D.Lgs. 3/8/09 n.106: TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
- Legge 186/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000-V in corrente alternata e 1500-V in corrente continua.
- CEI 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.
- CEI 64-8/3: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.

- CEI 64-8/6: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.
- CEI 64-8/7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI-UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI-UNEL 35023: Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- CEI 3-50: Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
- CEI 0-11: Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza

SEZIONE 3

ILLUMINAZIONE STRADALE

CAPITOLO 3.1

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nei lavori oggetto dell'intervento devono possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità. Inoltre, i materiali e le apparecchiature che l'Impresa impiegherà dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni progettuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. In ogni caso essi dovranno essere di prima scelta, delle migliori qualità esistenti in commercio, nonché di larga diffusione.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare quello elettrico dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Art. 3.1.1

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

A titolo indicativo ma non esaustivo, si riportano le principali norme di riferimento:

- Legge 186 del 1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Norma CEI 0-2: Guida per definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI EN 60617: Segni grafici per schemi (seconda edizione);
- Norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Quadri AS e ANS.
- Norma CEI 64-8 VII ediz. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.;
- Norma UNI 11248 2016: Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI 13201-1-2 2016: illuminazione stradale
- LEGGE DELLA REGIONE VENETO n. 17 del 7 Agosto 2009: " 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 ";
- Norma UNI EN 40: Pali per illuminazione pubblica.

CAPITOLO 3.2

CARATTERISTICHE TECNICHE

Art. 3.2.1

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione.

I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ.

Art. 3.2.2 CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA

La classificazione degli ambienti, strade o altre zone di veicolazione del traffico motorizzato e non, è un fattore che include aspetti legati alla sicurezza del cittadino.

Per l'Italia il documento di riferimento per la classificazione diventa la UNI 11248; si allega la tabella di riferimento per l'individuazione delle categorie illuminotecniche, punto di partenza per la progettazione illuminotecnica.

Tabella 1: Prospetto 1 della Norma Uni 11248

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A₁	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipo C1 e C2 ¹)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F³	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ¹)	70-90	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 altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴	Non dichiarato	P2
	Strade di destinazione particolare ¹	30	

1) Secondo il DM 5 Novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti e smi

2) Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (prospetto 5)

3) [...]

4) Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

In base al tipo di utenza e al tipo di strada, vengono individuate le categorie illuminotecniche sulla base delle quali si procederà, attraverso l'ausilio di programmi di calcolo, a definire tipo di corpo illuminante, altezza e interdistanza di installazione.

Evidenziati in giallo, le caratteristiche adottate per le aree oggetto di intervento

La norma UNI EN 13201 definisce le seguenti categorie:

Categoria M: Definisce la luminanza del manto stradale per i conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità medio/alte

Categoria C: Definisce gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, roatorie, sottopassi pedonali ecc

Categoria P: Definisce gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi ecc.

Categoria ES: Favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

Categoria EV: Favorisce la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.

Tabella 2: Categorie illuminotecniche serie M (Prospetto 1 della Norma UNI EN 13201-2)

Categorie	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Bagnato
	L [minima mantenuta] cd x m ²	U ₀ [minima]	U _l [minima]	U _{0w} [minima]	f _{T1} [minima]	R _{E1} [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	15	0,30

Tabella 3: Categorie illuminotecniche serie C (Prospetto 2 della Norma UNI EN 13201-2)

Categorie	Illuminamento orizzontale	
	Asciutto	
	E [minimo mantenuto] lx	U ₀ [minimo]
C0	50,0	0,40
C1	30,0	
C2	20,0	
C3	15,0	
C4	10,0	
C5	7,5	

Tabella 4 : Categorie illuminotecniche serie P (Prospetto 3 della Norma UNI EN 13201-2)

Categorie	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	E [minimo mantenuto] lx	U ₀ [minimo]	E _{v,min} [mantenuto] lx	E _{sc,min} [mantenuto] lx
P1	15,0	3,0	5,0	5,0
P2	10,0	2,0	3,0	2,0
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5,0	1,0	1,5	1,0
P5	3,0	0,6	1,0	0,6
P6	2,0	0,4	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata		Prestazione non determinata	

Quando zone adiacenti o contigue prevedono categorie illuminotecniche diverse, la norma prevede che venga individuata la categoria illuminotecnica che presenta un livello luminoso comparabile.

Se la zona contigua costituisce una zona di conflitto (incrocio, attraversamento pedonale, rotatoria), la norma raccomanda di adottare un livello luminoso maggiore del 50% di quello delle strade di accesso. Inoltre, per le zone adiacenti si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili.

A seguire una tabella per la comparazione delle diverse categorie illuminotecniche.

Tabella 5: Comparazione di categorie illuminotecniche (Prospetto 6 della Norma UNI 11248)

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05\text{sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 < Q_0 \leq 0,08\text{sr}^{-1}$ *	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08\text{sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Note (*): valore generalmente al manto C2

Tabella 6: Indicazione sulle variazioni delle categorie illuminotecniche in relazione ai parametri di influenza (Prospetto 2 della Norma UNI 11248)

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

Art. 3.2.3 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

Individuata la classificazione del tipo di strada (tabella 1) e la corrispondente categoria illuminotecnica di ingresso/riferimento, si provvede all'analisi dei rischi per determinare la categoria illuminotecnica di progetto e quindi quella di esercizio.

L'analisi dei rischi consiste in:

- acquisizione dei parametri e dati relativi alle strade e delle aree da illuminare, forniti dal Committente;
- individuazione delle zone di studio;
- determinazione delle categorie illuminotecniche di ingresso delle zone di studio, con riferimento al Prospetto

- 1 della norma UNI 11248;
 d) determinazione delle eventuali categorie comparabili, secondo quanto riportato nei Prospetti 5 e 6 della norma UNI 11248;
 e) analisi dei rischi, in funzione dei parametri d'influenza;
 f) determinazione delle categorie illuminotecniche di progetto;
 g) determinazione della/e categoria/e illuminotecnica/he di esercizio;
 h) scelta della griglia da utilizzare per i calcoli;
 i) acquisizione dei parametri utili al calcolo, dove possibile;
 j) scelta del tipo di apparecchi illuminanti (sorgente luminosa, ottica, disposizione, ecc.);
 k) utilizzo di software per il calcolo.

Tenendo conto dei parametri di influenza più significativi, per ogni area interessata dall'impianto di illuminazione, si determinano le relative caratteristiche.

Tenuto conto:

- del tipo di strada;
- del traffico;
- della presenza di intersezioni e attraversamenti pedonali;
- del tipo di sorgente prevista;
- della Tabella 5 (Comparazione di categorie illuminotecniche);
- della Tabella 6 (Indicazione sulle variazioni delle categorie illuminotecniche in relazione ai parametri di influenza);
- della Tabella 1 (Prospetto 1 della Norma Uni 11248);

si ritiene di classificare la zona di studio nel seguente modo:

VIA MARANGO

CAT. ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO STRADA	M4
CAT. ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO/ESERCIZIO STRADA	M4/M5
CAT. ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO/ESERCIZIO PISTA CICLABILE	P3/P4

VIA SOLIMAN

CAT. ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO STRADA	M4
CAT. ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO/ESERCIZIO STRADA	M5/M6
CAT. ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO/ESERCIZIO MARCIAPIEDI	P4/P5
CAT. ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO/ESERCIZIO STALLO DI SOSTA	C5/C5

I valori calcolati sono allegati alla relazione, e considerano un coefficiente di manutenzione "FM" pari a 0,9 tenendo conto del prodotto dei seguenti fattori, come previsto dalla ISO/CE TS 22012:2019

$$FM = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

dove:

LSF è il fattore di durata delle lampade, che indica la percentuale delle lampade ancora funzionanti trascorso un certo intervallo di manutenzione;

LMF è il fattore di manutenzione dell'apparecchio che indica il calo di efficienza di un apparecchio dovuto alla sporcizia che si accumula trascorso un certo intervallo di manutenzione;

RSMF è il fattore di manutenzione del locale che indica il calo degli indici di riflessione delle superfici

perimetrali, dovuto alla sporcizia che si accumula trascorso un certo intervallo di manutenzione;

LLMF è il fattore di manutenzione del flusso luminoso che indica la riduzione specifica del flusso di una lampada nel corso della sua durata.

Partendo da questo presupposto e dalle raccomandazioni della ISO/CE TS 22012:2019 per la determinazione del fattore di manutenzione dei nuovi apparecchi si considerano i seguenti valori:

LSF = 1: La ISO/CE TS 22012:2019 §6.3.2.- fattore fS, lo pone **pari ad 1**, supponendo di provvedere alla sostituzione di una lampada con una nuova avente caratteristiche simili immediatamente all'occorrenza della rottura;

LMF = 0,9: sulla base di quanto descritto nella ISO/CE TS 22012:2019 §6.4.3 – fattore fLM e nell'allegato C, tabella C.2, il parametro in oggetto è stato **fissato a 0,9** relativo a 3 anni di esposizione con basso livello di inquinamento e apparecchi con grado di protezione IP6X.

RSMF = 1: in ambiente esterno, come affermato nella ISO/CE TS 22012:2019, § 6.5 - fattore fSM occorre considerarlo **pari ad 1**.

LLMF = 1: Solitamente LLMF è un dato fornito direttamente dal produttore che, tramite test di laboratorio compiuti su un lotto rappresentativo di lampade dello stesso tipo, estrapola il fattore LLMF in maniera statistica. Ai sensi della ISO/CE TS 22012:2019, § 6.2.2 - fattore fLS, il parametro in oggetto è posto **pari ad 1** in quanto gli apparecchi utilizzati per la redazione del presente progetto illuminotecnico sono equipaggiati con un sistema **Costant Light Output (CLO)**, un dispositivo che compensa il naturale decadimento del flusso luminoso dei LED attraverso un innalzamento di corrente graduale mantenendo il flusso luminoso costante e sopra un determinato livello limite. Pertanto, il deprezzamento del fattore luminoso dato dell'invecchiamento della sorgente luminosa può essere posto pari all'unità.

Considerando la formula sopracitata si ottiene il seguente valore:

$$FM = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF = 1 \times 1 \times 0,9 \times 1 = 0,9$$

Art. 3.2.4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

Per quanto riguarda **via Marango**, la distribuzione principale sarà effettuata con la posa interrata, entro scavo predisposto, di nuovo cavidotto corrugato a doppia parete tipo N450 in polietilene ad alta densità, flessibile, liscio all'interno e corrugato all'esterno, colore rosso, conforme alle norme CEI EN 50086-1, e CEI EN 50086-2-4.

Per quanto riguarda **via Soliman**, si prevede il recupero del cavidotto esistente.



Pali di illuminazione pubblica

Sia in via Marango che in via Soliman si prevede il lievo dei pali esistenti e l'installazione di nuovi pali.

La tipologia di sostegni per l'installazione di corpi illuminanti sarà uniformemente del tipo zincato e verniciato di colore secondo le indicazioni della D.L.

I pali saranno di tipo conico a sezione circolare con testa palo di diametro 60mm, dotati di portello, morsettiera con fusibili e messa a terra, come da elaborati grafici.

In conformità alla legislazione vigente CEE 89/106 del 21/12/88 e DPR 246 del 21/04/93, in ogni singolo palo sarà applicata la marcatura CE e dovrà riportare il numero d'identificazione dell'ente notificato, la norma di riferimento EN 40-5, il codice univoco del prodotto, l'anno di marcatura e l'identificazione del produttore.

Su ogni sostegno sarà presente un portello copri-feritoia in zama presso-fusa con trattamento superficiale mediante zincatura, per rendere l'intero corpo resistente all'invecchiamento e agli agenti atmosferici; guarnizione perimetrale realizzata in gomma EPDM, con estremità del bordo a flangia che aderisce perfettamente tra il portello e la superficie del palo per garantire un grado di protezione IP54.

Il portello è dotato di doppia serratura esagonale in acciaio inox per serraggio su palo, e di morsettiera da incasso in classe II corredata di morsetto e di portafusibili sezionabili in base al numero di circuiti alimentanti il sistema luminoso.

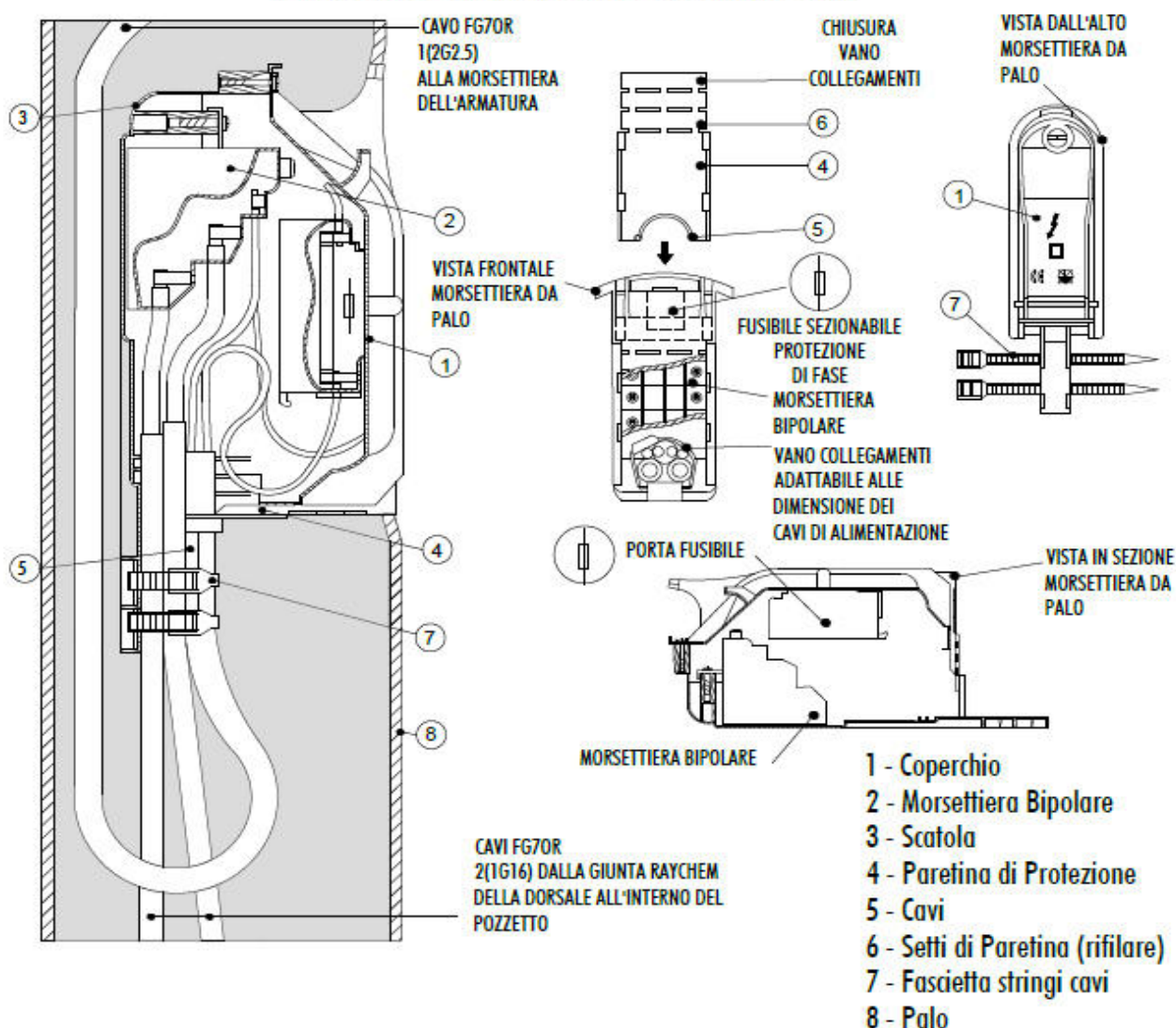
Come ulteriore prescrizione, gli allacciamenti per l'alimentazione dei punti luce, derivati dalla dorsale principale saranno effettuati all'interno della morsettiera alloggiata nel palo quindi è vietato l'uso di muffole e/o qualsiasi altra derivazione eseguita all'interno dei pozzetti.

Per quanto riguarda le caratteristiche del palo, saranno diverse a seconda dell'ambito di installazione.

VIA MARANGO: la loro altezza totale fuori terra sarà di 8 m, spessore 3mm, attacco testa palo del corpo illuminante. Il corpo illuminante sarà posto a circa 8 m dal livello stradale.

VIA SOLIMAN: altezza fuori terra di 7,3 m con spessore 3,6mm, completi di sbraccio curvo con L=2m e H=1,5m e spessore s=3,6mm. Il corpo illuminante sarà posto a circa 8,8 m dal livello stradale.

PARTICOLARE MORSETTIERA CL2



In ogni caso le prestazioni dei sostegni sono state valutate secondo le seguenti ipotesi di calcolo in conformità al D.M. 16.1.96 e alla circolare LLPP 4.7.96 n.156. In particolare:

a) per i sostegni dei centri luminosi che non sorreggono linee aeree, la verifica della stabilità deve essere eseguita nell'ipotesi di sollecitazioni dovute: al peso proprio del palo e del suo equipaggiamento; alla spinta del vento sull'apparecchio d'illuminazione e sul palo, secondo la serie di Norme EN 40

b) per i sostegni dei centri luminosi che sorreggono linee aeree, la verifica della stabilità deve essere eseguita in base anche alla Norma CEI 11-4.

La distanza minima dei sostegni dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di mt.5 sulla pavimentazione stradale, è consigliabile sia:

- 0,5 mt. netti.

Distanziamenti maggiori sono necessari per tenere conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sull'impianto d'illuminazione pubblica.

La sezione d'incastro dei pali metallici con fondazione in calcestruzzo non sporgente dal terreno, deve essere protetta contro la corrosione mediante protezioni aggiuntive.

I pali e le coperture montati all'aperto, devono essere protetti contro la corrosione.

L'estremità dei sostegni per il fissaggio degli apparecchi devono avere dimensioni conformi alla serie di Norme UNI EN 40.

Corpi illuminanti

Le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione per aree esterne devono possedere in maniera imprescindibile le seguenti caratteristiche:

- elevata efficienza luminosa;
- elevata affidabilità;
- lunga durata di funzionamento;
- compatibilità ambientale (collegata principalmente al problema dello smaltimento delle sorgenti esauste).

Inoltre nel caso di applicazioni legate all'ambiente urbano diventano prioritari anche i seguenti requisiti:

- tonalità della luce (temperatura di colore);
- indice di resa cromatica;
- conformità alla Legge Regionale in cui l'impianto viene realizzato.

E' prevista l'installazione degli apparecchi elencati in seguito, con le relative caratteristiche:

corpo illuminante per applicazione stradale, telaio e dissipatore in alluminio pressofuso verniciato RAL 9007, lenti multi-layer in PMMA, con schermo piano in vetro temprato 4mm. Sorgente LED con temperatura colore 3000°K, CRI 70, classe di isolamento II, grado di protezione IP66, accessibilità al vano ottico e di cablaggio tramite utilizzo di utensili, LED L90 B10 > 100.000 h, cos ϕ 0,97, sistema di dimmerazione automatico del tipo "mezzanotte virtuale", funzione CLO, protezione da sovratensioni 10 k. Adatto per pali diam. da 40 a 76 mm, testa/palo o frusta.

I dati e le curve fotometriche degli apparecchi utilizzati sono indicati nei calcoli allegati.

L'impianto previsto deve rispondere al requisito illustrato nell'art.9 comma 2 punto d della L.R.V 17/2009: entro le ore 24 un apposito dispositivo deve ridurre il flusso luminoso almeno del trenta per cento rispetto al regime di operatività.

Per ovviare a tale prescrizione gli apparecchi illuminanti saranno dotati di serie dell'opzione "Mezzanotte virtuale", ovvero la regolazione automatica del flusso luminoso, secondo un profilo programmabile, in base all'orario. Il massimo flusso verrà concentrato nelle prime ed ultime ore di accensione, in modo che nelle ore centrali, durante la notte da mezzanotte in poi, diminuiscano i consumi elettrici oltre che i valori di illuminamento.

Linee

L'Installatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

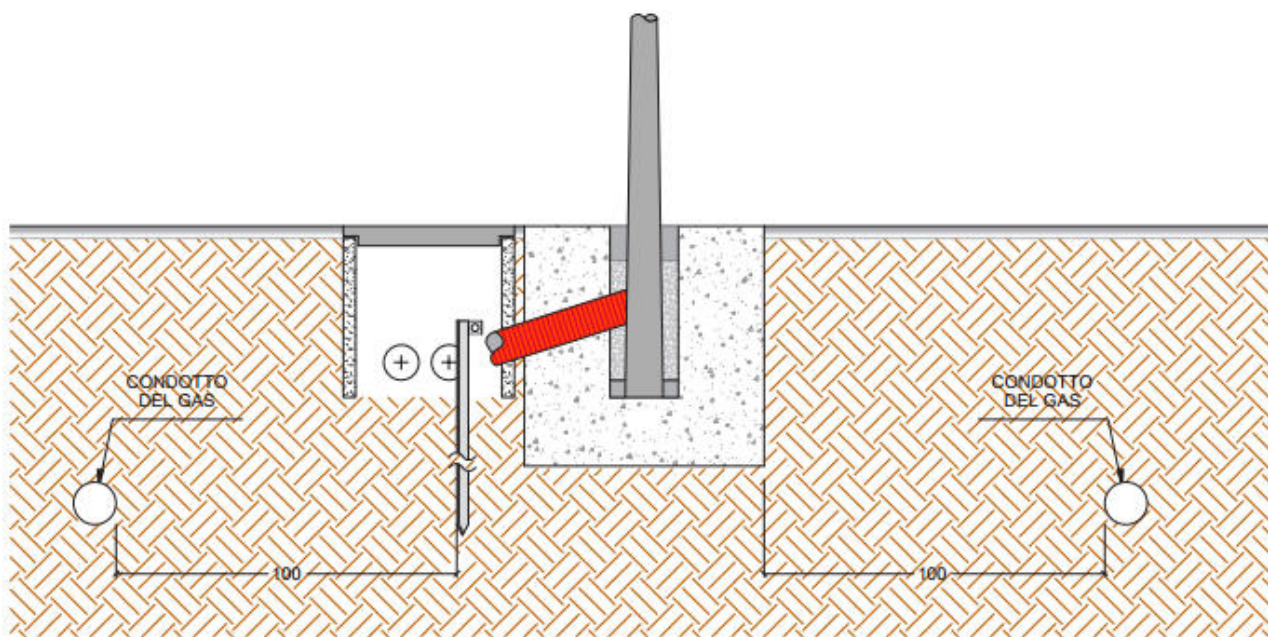
Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 20-13 e CEI 20-22 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

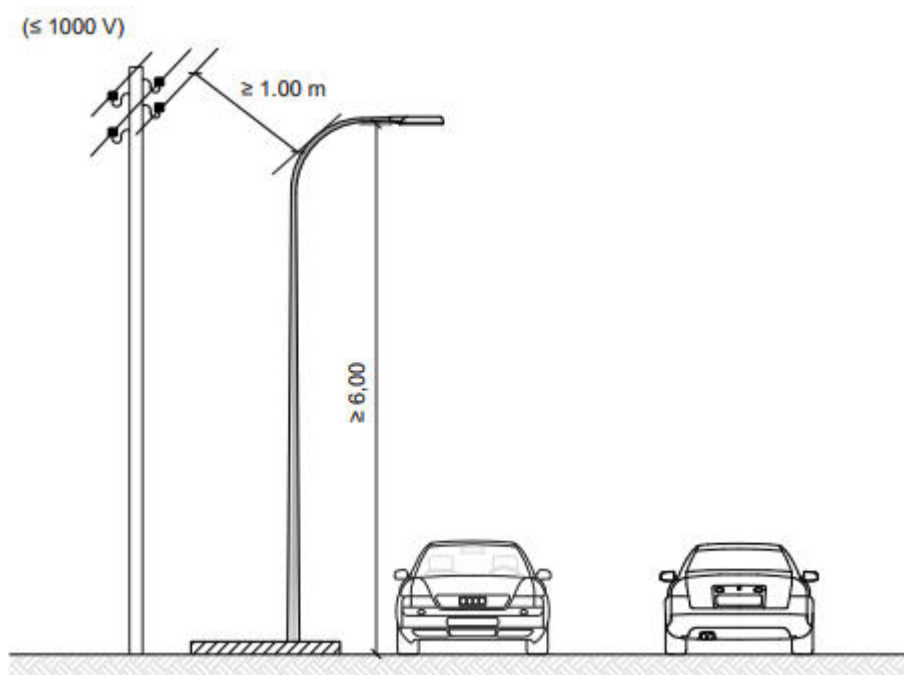
Sono previsti i seguenti cavi per energia elettrica: Linea principale illuminazione sarà realizzata in cavo FG16R16 0,6/1KV, unipolare di formazione 2x1x6 mm²; i cavi andranno a collegarsi ai morsetti degli interruttori esistenti, sui rispettivi quadri elettrici di comando e controllo.

Distanze di rispetto dei cavi interrati

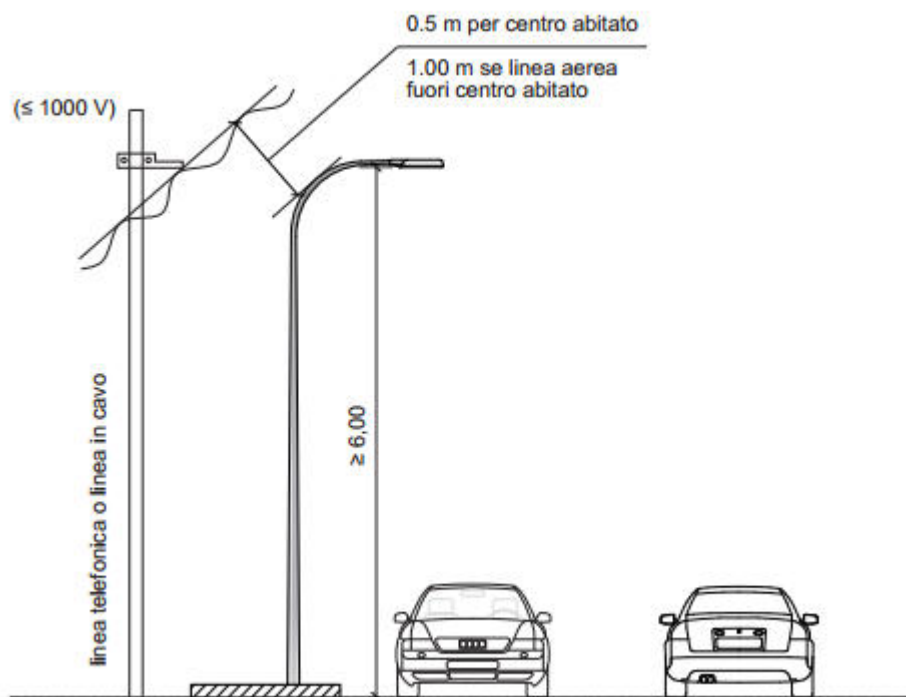
I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto come da normativa vigente.



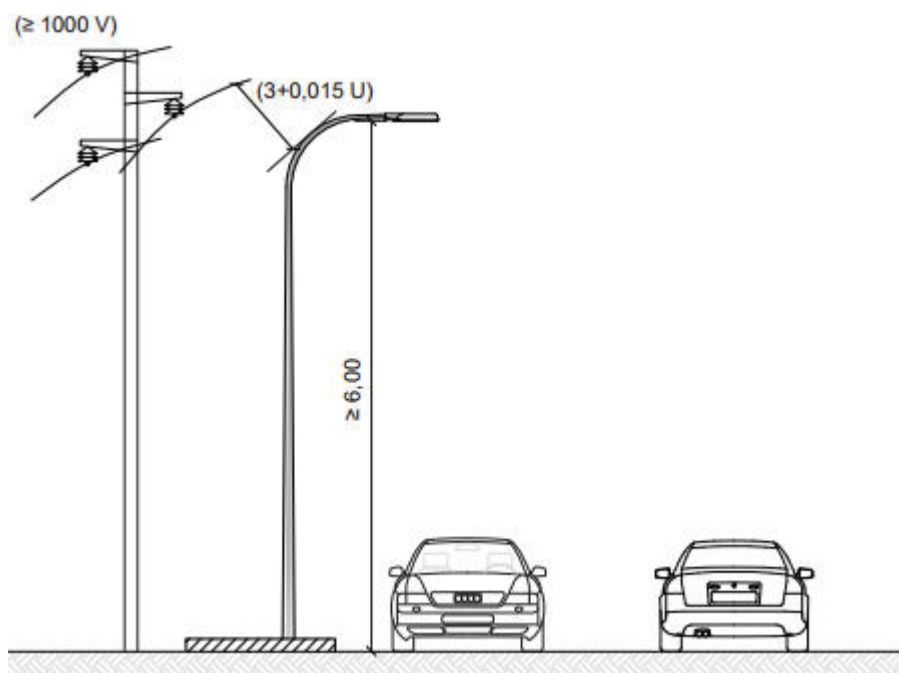
Distanza minima dalle condutture del gas



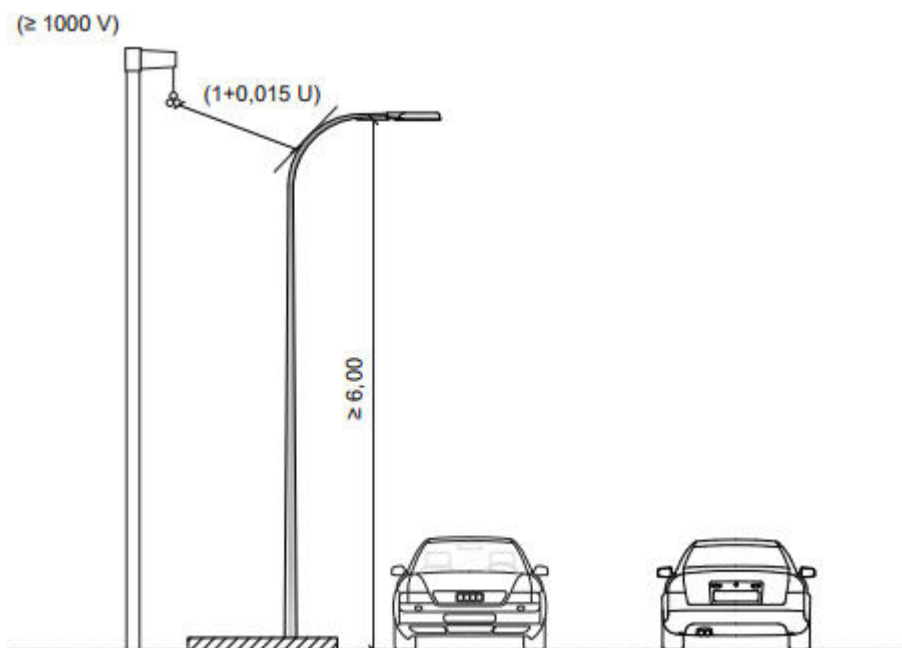
Distanza minima dalle linee aeree con cavo nudo a tensione inferiore a 1000 V



Distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione inferiore a 1000 V



Distanza minima dalle linee aeree nude a tensione superiore a 1000 V



Distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione superiore a 1000 V

Art. 3.2.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La Norma CEI 64-8 Sez. 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti;
- se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate;
- le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza dal suolo superiore a 2,8 m.

La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

Art. 3.2.6

IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In ogni impianto elettrico deve essere previsto un proprio impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter verificare le verifiche periodiche ed è costituito dalle seguenti parti principali:

- il dispersore o i dispersori di terra
- il conduttore di terra, che collega tra loro i dispersori e il nodo o collettore;
- il conduttore di protezione che, partendo dal collettore o nodo, collega direttamente tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

La norma CEI 64.8 Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
 - la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente. Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.
- Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

Art. 3.2.7

GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE

Il contatore e il quadro di comando/controllo degli impianti di via Marengo e di via Soliman sono esistenti. Non si prevedono modifiche alle apparecchiature di protezione e comando.

Art. 3.2.8

SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Le prestazioni degli apparecchi di illuminazione per esterni devono anzitutto rispondere ai seguenti requisiti di carattere generale:

- buon controllo del flusso luminoso sia ai fini del conseguimento di un adeguato rendimento che della prevenzione dell'abbagliamento;
- grado di protezione adeguato per la sicurezza d'impiego anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli dovute al funzionamento continuato alle intemperie;
- permettere l'agevole sostituzione delle lampade e delle relative apparecchiature di alimentazione, viste le difficili condizioni in cui avviene la manutenzione (altezze notevoli e in presenza di traffico);
- garantire un buon funzionamento ed una buona durata delle lampade e delle apparecchiature di alimentazione;
- soddisfare le concomitanti esigenze di costo, durata ed estetica.

Nel caso di apparecchi di illuminazione a servizio di aree stradali o similari, si farà riferimento nella scelta dei requisiti di classe illuminotecnica alle definizioni di categoria della norma UNI 11248, ed alla relativa classificazione prevista in norma UNI EN 13201-2 dei requisiti fotometrici e delle classi di impianti di illuminazione stradale.

In merito ai componenti elettrici la norma CEI 64-8 sez. 714.5 dispone che devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

- a) per i componenti interrati o installati in pozzetto:

- IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;
- b) per gli apparecchi di illuminazione in galleria:
 - IPX5.

Gli apparecchi dovranno essere realizzati in Classe I ed essere rispondenti all'insieme delle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-5, CEI EN 60598-2-3.

In ottemperanza alla norma CEI EN 60598-1 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, ed essere forniti completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento ed essere a marchio IMQ.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti e dalla Legge Regionale in cui l'impianto è realizzato.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge della Regione
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

CAPITOLO 3.3

MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI

Art. 3.3.1 NORME GENERALI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dal Direttore dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Art. 3.3.2 CANALIZZAZIONI PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Le canalizzazioni saranno eseguite nel rispetto delle norme vigenti per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica.

Per quanto riguarda i tipi di materiali da impiegare e la profondità di posa delle tubazioni in funzione della loro ubicazione, dovranno essere osservate le norme che regolano le interferenze con gli altri sottoservizi esistenti o in corso di esecuzione.

Le condotte saranno realizzate con tubazioni aventi caratteristiche indicate nei capitoli precedenti ed indicati nelle tavole grafiche, poste in opera alle prescritte profondità, previa preparazione del piano di posa, rinfiuncate con sabbia.

Il rinfianco dei tubi ed il rinterro del cavo verrà eseguito secondo quanto previsto dai disegni di progetto e con materiali ritenuti idonei.

CAPITOLO 3.4

VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Art. 3.4.1

VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta Appaltatrice di chiedere, che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Art. 3.4.2

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Esame a vista

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferendosi all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali controlli inizino durante il corso dei lavori.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto, dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo

adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL, inoltre, si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica della sfilabilità

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due scatole o cassette successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500V in caso di misura su parti di impianto di 1° categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione deve essere eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti

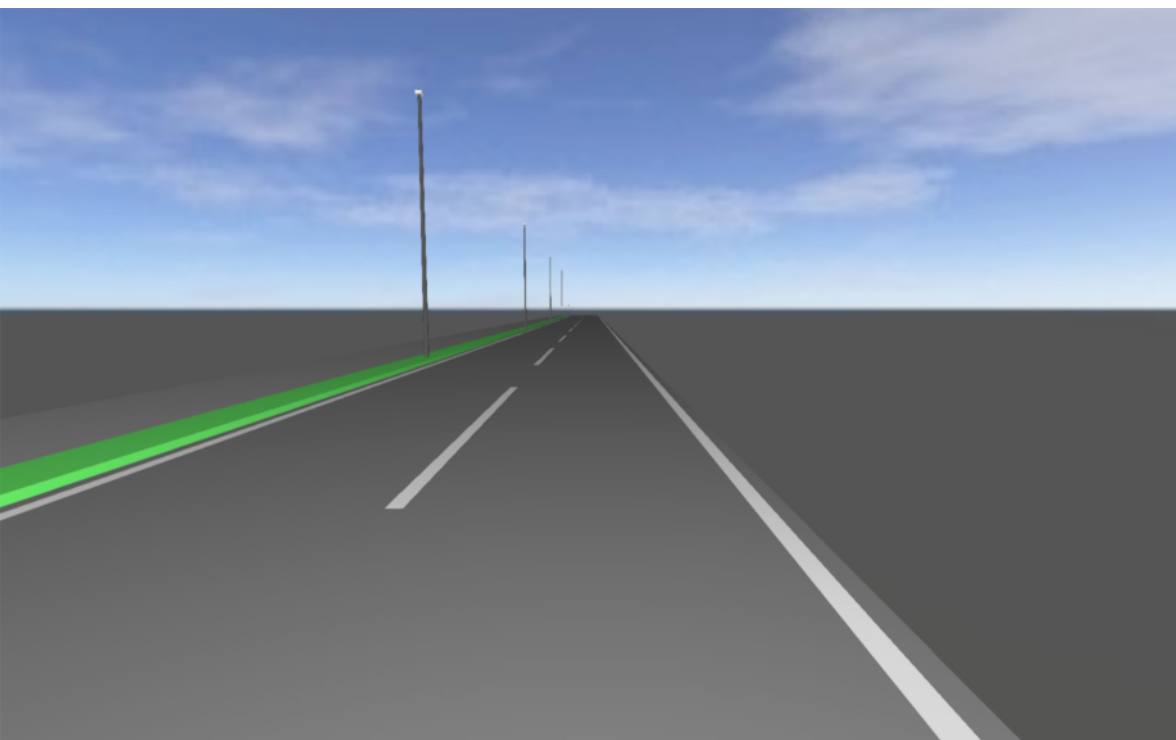
Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8).

SEZIONE 4

ELENCO ALLEGATI

ALLA RELAZIONE VERRANNO ALLEGATI I SEGUENTI DOCUMENTI, CHE FANNO PARTE INTEGRANTE DEL PROGETTO

- CALCOLI ILLUMINOTECNICI
- PLANIMETRIE



VIA MARANGO - VIA SOLIMAN

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA DI SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO

Premesse

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4
Lista lampade	5

Scheda prodotto

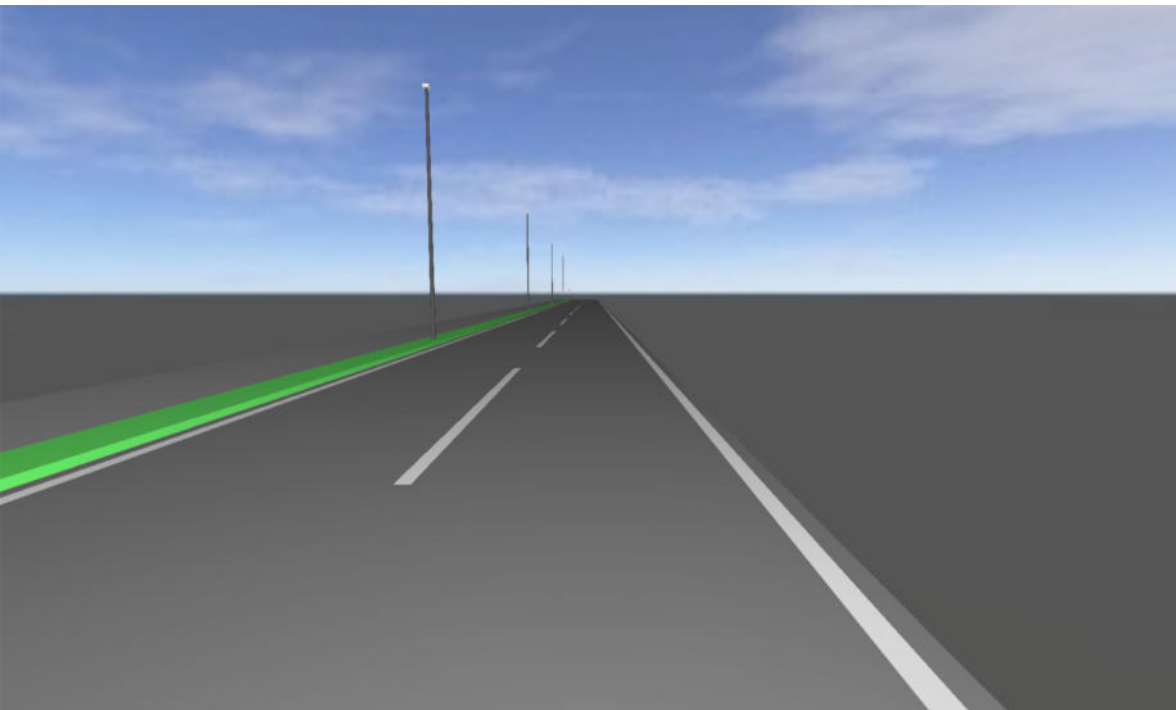
Non ancora Membro DIALux - GDS_SLCS_3K_32.1W_4487lm_N-V14 (1x LED)	6
Non ancora Membro DIALux - GDS_SLCS_3K_46.3W_6552lm_R-V25 (1x LED)	7

VIA MARANGO · Alternativa 1

Descrizione	8
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	9
Pista ciclabile 1 (P3)	13
Carreggiata 1 (M4)	15

VIA SOLIMAN · Alternativa 3

Descrizione	21
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	22
Marciapiede 2 (P4)	26
Carreggiata 1 (M5)	28
Stallo di sosta 1 (C5)	37
Marciapiede 1 (P4)	39
Glossario	41



Descrizione

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE URBANA DI SAN MICHELE AL
TAGLIAMENTO - CAPOLUOGO. CUP: H87H19002560004

Lista lampade

 Φ_{totale}

64157 lm

 P_{totale}

456.2 W

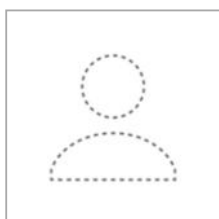
Efficienza

140.6 lm/W

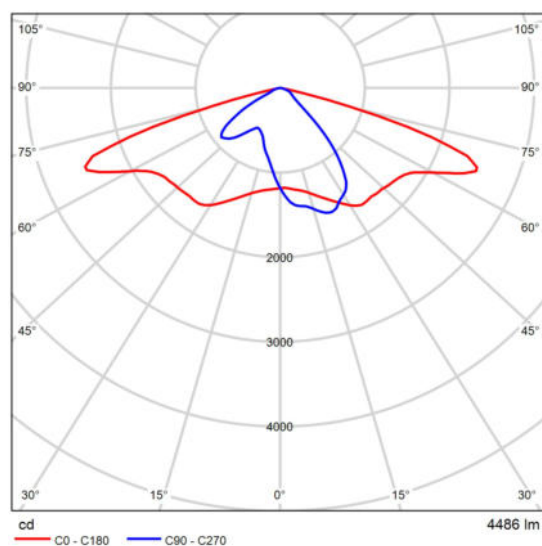
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
7	Non ancora Membro DIALux	GDS_SLCS_3 K_32.1W_44 87lm_N-V14	GDS_SLCS_3K_32.1W_4487lm_N-V14	32.1 W	4486 lm	139.8 lm/W
5	Non ancora Membro DIALux	GDS_SLCS_3 K_46.3W_65 52lm_R-V25	GDS_SLCS_3K_46.3W_6552lm_R-V25	46.3 W	6551 lm	141.5 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - GDS_SLCS_3K_32.1W_4487lm_N-V14



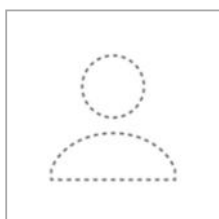
Articolo No.	GDS_SLCS_3K_32.1W_4487lm_N-V14
P	32.1 W
Φ_{Lampada}	4486 lm
Efficienza	139.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



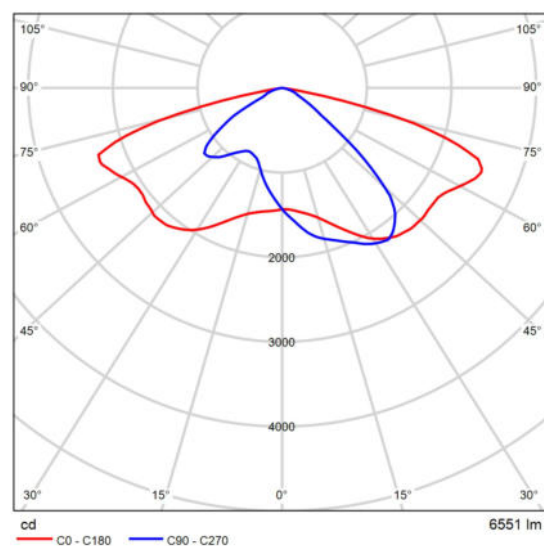
CDL polare

Scheda tecnica prodotto

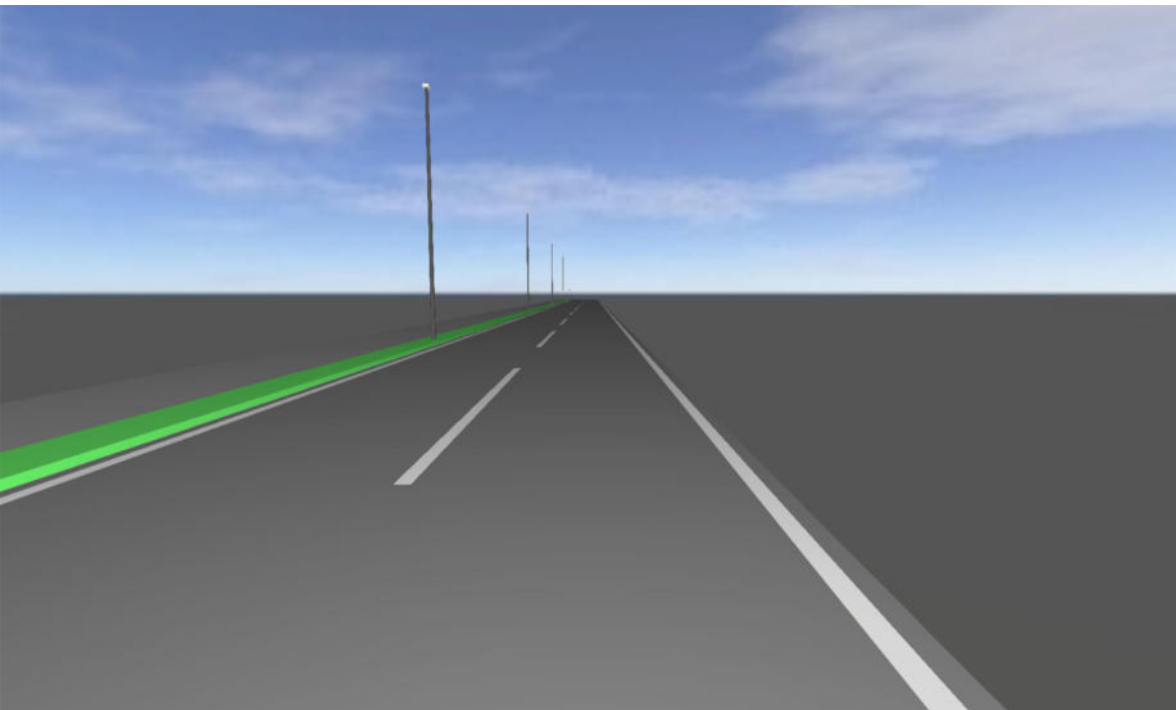
Non ancora Membro DIALux - GDS_SLCS_3K_46.3W_6552lm_R-V25



Articolo No.	GDS_SLCS_3K_46.3W_6552lm_R-V25
P	46.3 W
Φ_{Lampada}	6551 lm
Efficienza	141.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



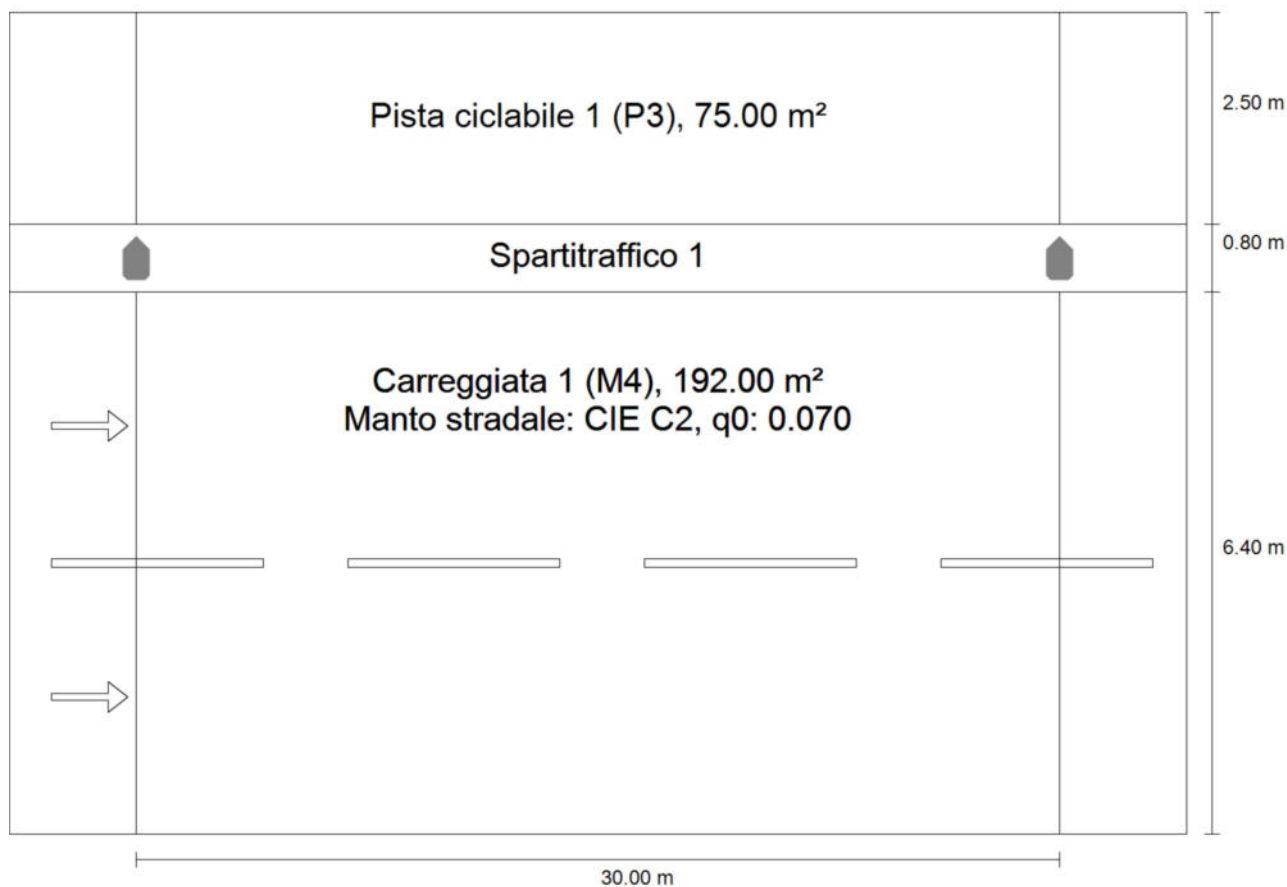
CDL polare



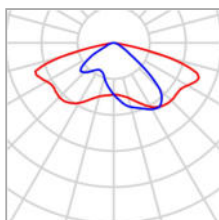
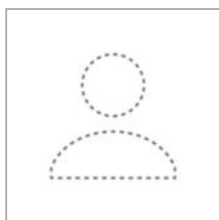
VIA MARANGO

Descrizione

VIA MARANGO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

VIA MARANGO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	GDS_SLCS_3K_46.3W _6552lm_R-V25
Nome articolo	GDS_SLCS_3K_46.3W _6552lm_R-V25
Dotazione	1x LED

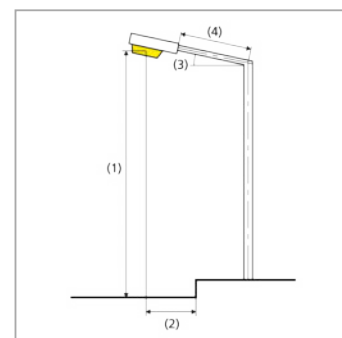
P	46.3 W
Φ_{Lampada}	6551 lm

VIA MARANGO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

GDS_SLCS_3K_46.3W_6552lm_R-V25 (su un lato sopra)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.400 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 46.3 W
Potenza / percorso	1527.9 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 592 cd/klm $\geq 80^\circ$: 99.1 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.80



VIA MARANGO

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E_m	7.64 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	2.27 lx	≥ 1.50 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L_m	0.92 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.53	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.55	≥ 0.30	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

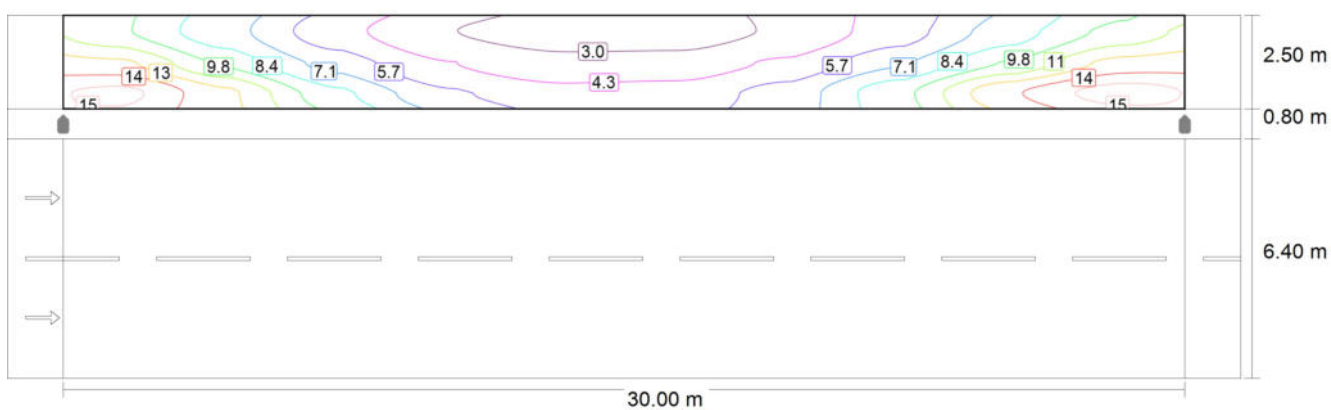
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
VIA MARANGO	D_p	0.015 W/lx*m ²	–
GDS_SLCS_3K_46.3W_6552I m_R-V25 (su un lato sopra)	D_e	0.7 kWh/m ² anno	185.2 kWh/anno

VIA MARANGO

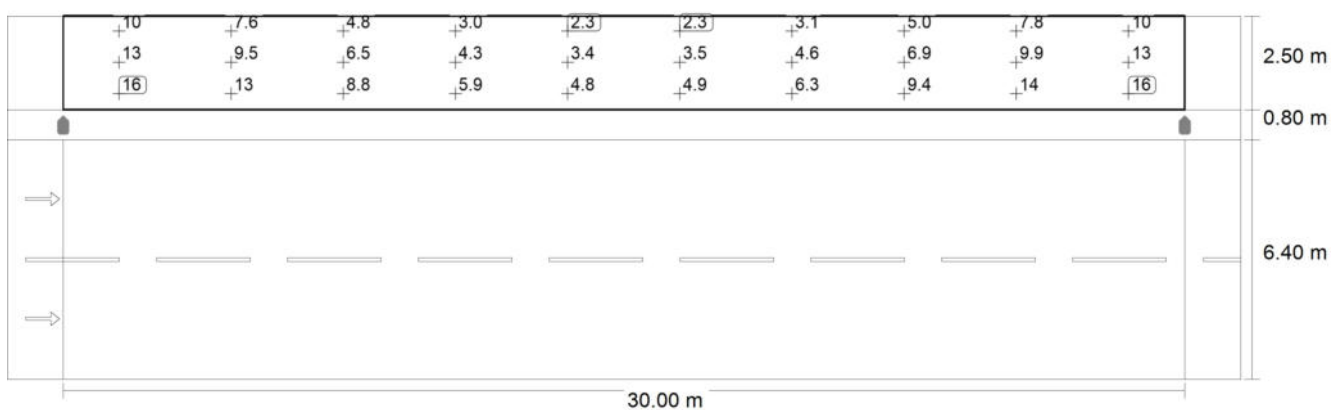
Pista ciclabile 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E _m	7.64 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	2.27 lx	≥ 1.50 lx	✓



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



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

VIA MARANGO

Pista ciclabile 1 (P3)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
9.283	10.10	7.58	4.83	2.97	2.27	2.32	3.14	5.04	7.81	10.27
8.450	12.84	9.50	6.48	4.33	3.42	3.50	4.58	6.90	9.95	13.08
7.617	15.66	12.83	8.80	5.95	4.83	4.93	6.28	9.42	13.76	15.98

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	7.64 lx	2.27 lx	16.0 lx	0.30	0.14

VIA MARANGO

Carreggiata 1 (M4)

Risultati per campo di valutazione

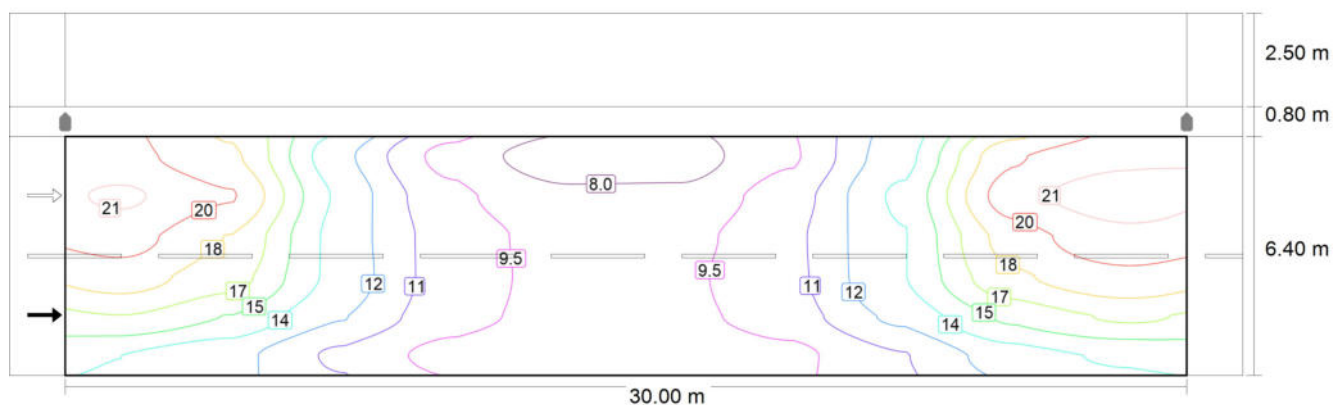
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	0.92 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.53	≥ 0.40	✓
	U _l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.55	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

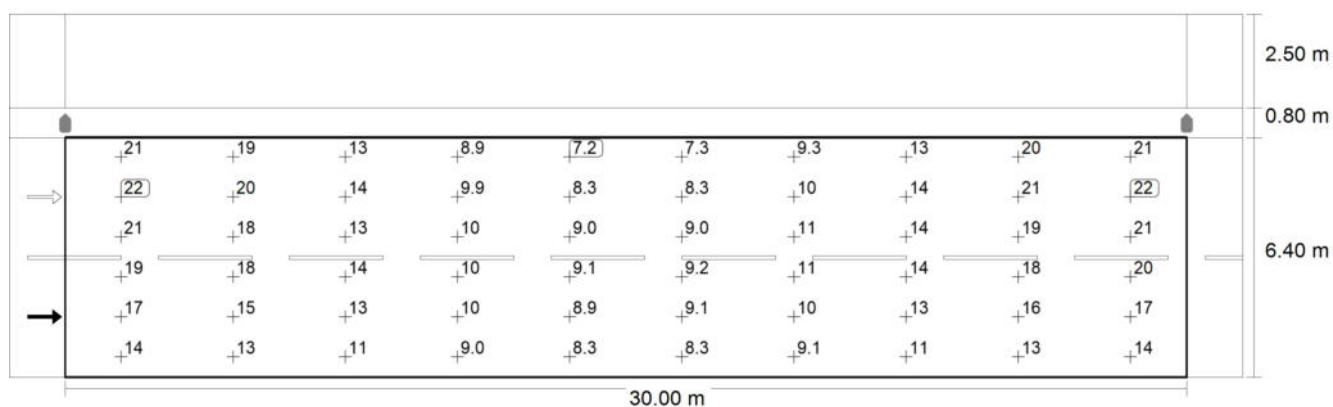
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.600 m, 1.500 m	L _m	1.00 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.53	≥ 0.40	✓
	U _l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 4.800 m, 1.500 m	L _m	0.92 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.54	≥ 0.40	✓
	U _l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓

VIA MARANGO

Carreggiata 1 (M4)



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



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

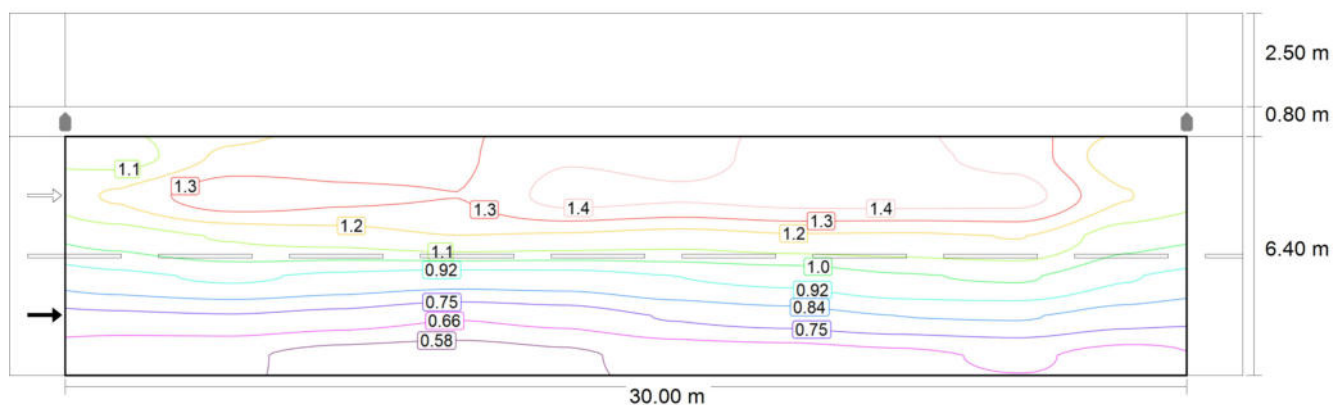
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.867	20.55	18.77	12.89	8.91	7.20	7.29	9.27	13.43	19.81	21.17
4.800	21.70	20.08	13.68	9.86	8.30	8.34	10.26	14.26	20.92	22.24
3.733	20.56	18.44	13.45	10.28	8.98	9.04	10.64	13.93	19.18	21.01
2.667	19.16	17.61	13.51	10.25	9.07	9.21	10.60	13.95	18.20	19.51
1.600	16.96	15.43	12.54	10.08	8.94	9.06	10.29	12.82	15.79	17.22
0.533	13.98	12.95	10.69	8.96	8.28	8.34	9.09	10.89	13.24	14.20

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

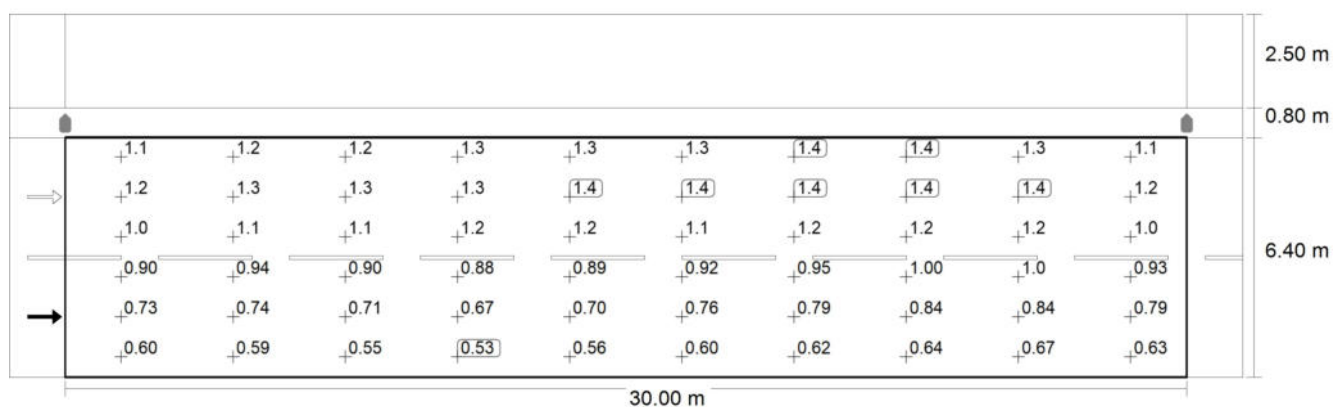
	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	13.6 lx	7.20 lx	22.2 lx	0.53	0.32

VIA MARANGO

Carreggiata 1 (M4)



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



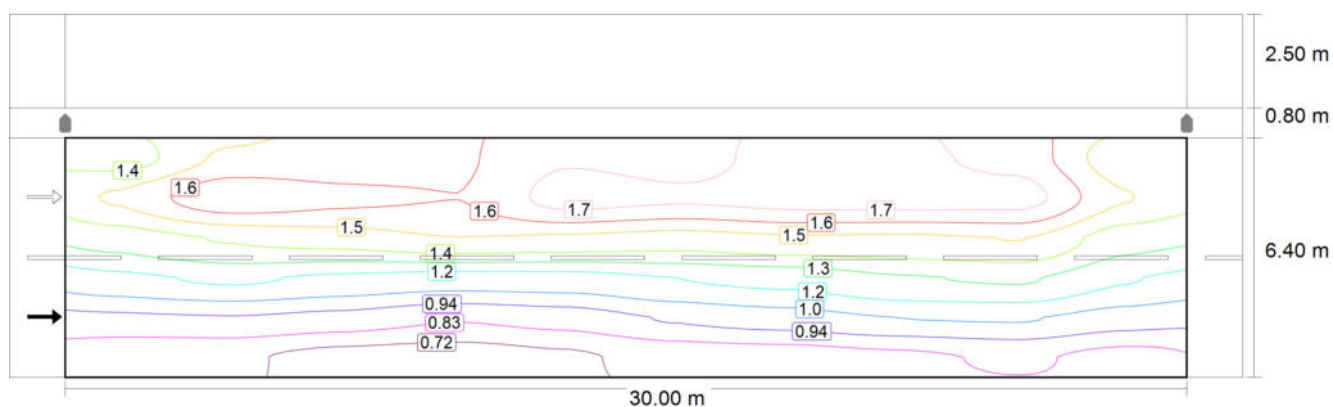
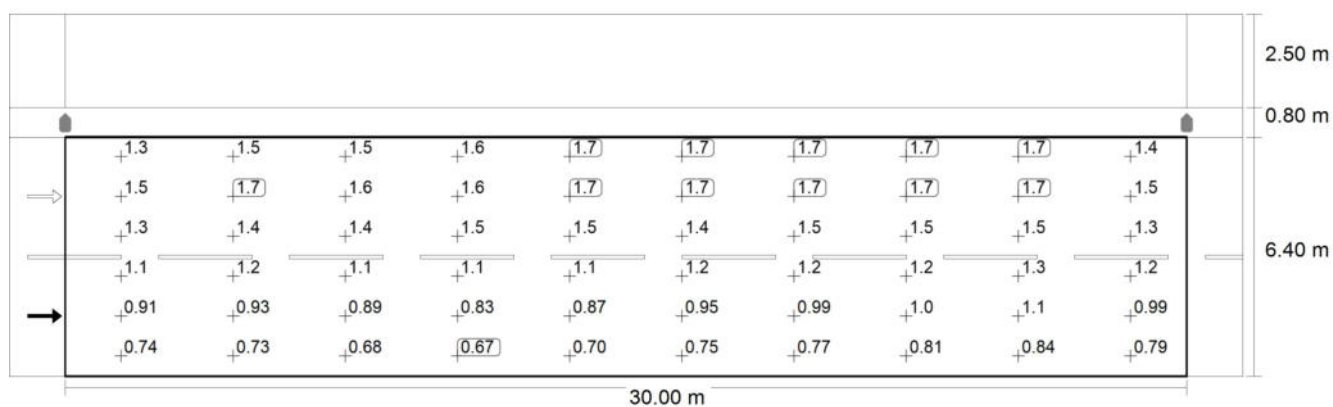
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.867	1.06	1.20	1.21	1.25	1.35	1.32	1.39	1.38	1.33	1.12
4.800	1.19	1.33	1.29	1.27	1.39	1.37	1.39	1.40	1.39	1.19
3.733	1.04	1.10	1.13	1.18	1.16	1.14	1.17	1.17	1.18	1.04
2.667	0.90	0.94	0.90	0.88	0.89	0.92	0.95	1.00	1.02	0.93
1.600	0.73	0.74	0.71	0.67	0.70	0.76	0.79	0.84	0.84	0.79
0.533	0.60	0.59	0.55	0.53	0.56	0.60	0.62	0.64	0.67	0.63

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

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.00 cd/m^2	0.53 cd/m^2	1.40 cd/m^2	0.53	0.38

VIA MARANGO

Carreggiata 1 (M4)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

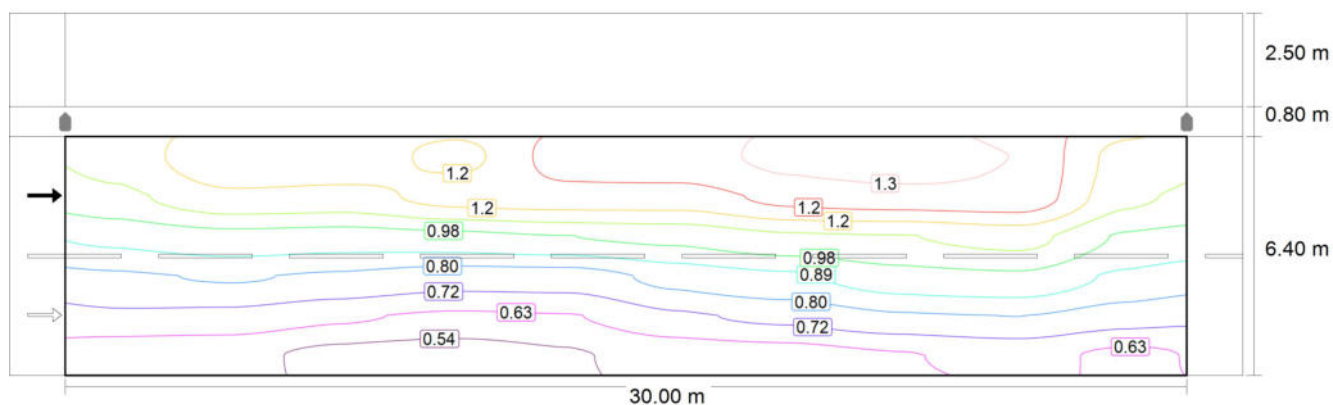
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.867	1.32	1.50	1.52	1.56	1.68	1.66	1.74	1.72	1.66	1.40
4.800	1.49	1.66	1.61	1.59	1.74	1.71	1.74	1.75	1.74	1.48
3.733	1.30	1.38	1.41	1.48	1.46	1.42	1.46	1.46	1.48	1.30
2.667	1.12	1.17	1.13	1.10	1.11	1.15	1.18	1.25	1.27	1.16
1.600	0.91	0.93	0.89	0.83	0.87	0.95	0.99	1.05	1.05	0.99
0.533	0.74	0.73	0.68	0.67	0.70	0.75	0.77	0.81	0.84	0.79

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

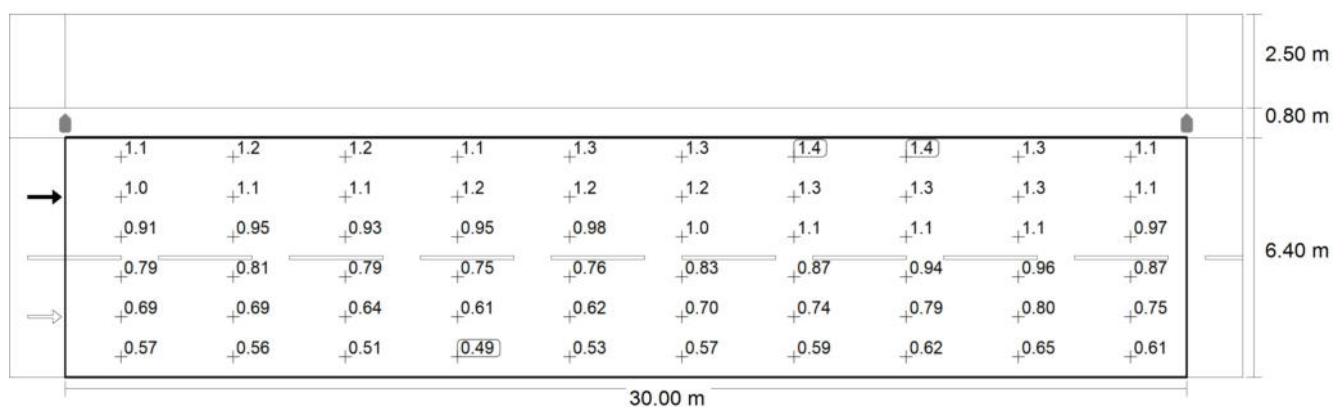
	L _m	L _{min}	L _{max}	U ₀ (g ₁)	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.25 cd/m ²	0.67 cd/m ²	1.75 cd/m ²	0.53	0.38

VIA MARANGO

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)

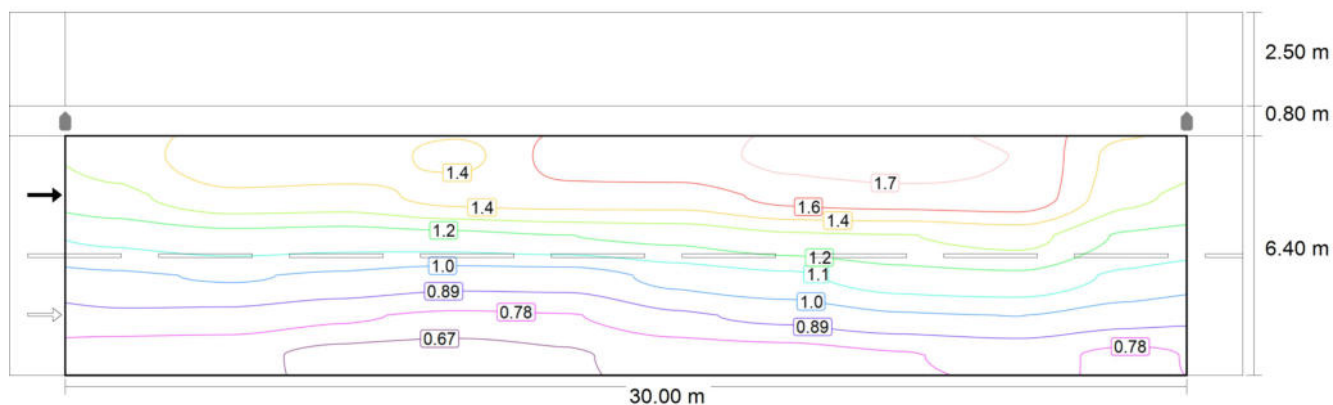
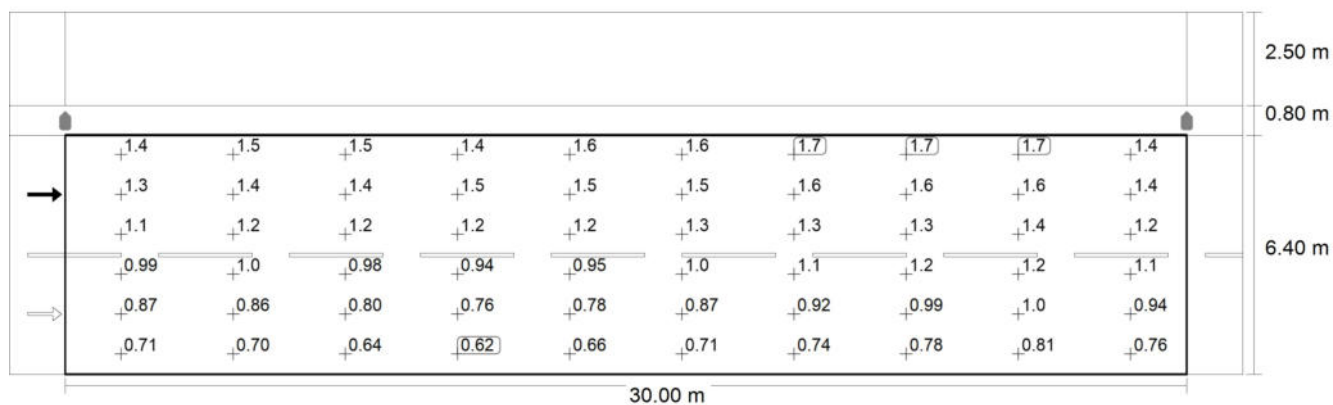
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
5.867	1.10	1.22	1.21	1.13	1.28	1.30	1.36	1.38	1.33	1.12
4.800	1.04	1.13	1.12	1.19	1.20	1.20	1.27	1.30	1.31	1.09
3.733	0.91	0.95	0.93	0.95	0.98	1.00	1.05	1.07	1.10	0.97
2.667	0.79	0.81	0.79	0.75	0.76	0.83	0.87	0.94	0.96	0.87
1.600	0.69	0.69	0.64	0.61	0.62	0.70	0.74	0.79	0.80	0.75
0.533	0.57	0.56	0.51	0.49	0.53	0.57	0.59	0.62	0.65	0.61

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

	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.92 cd/m^2	0.49 cd/m^2	1.38 cd/m^2	0.54	0.36

VIA MARANGO

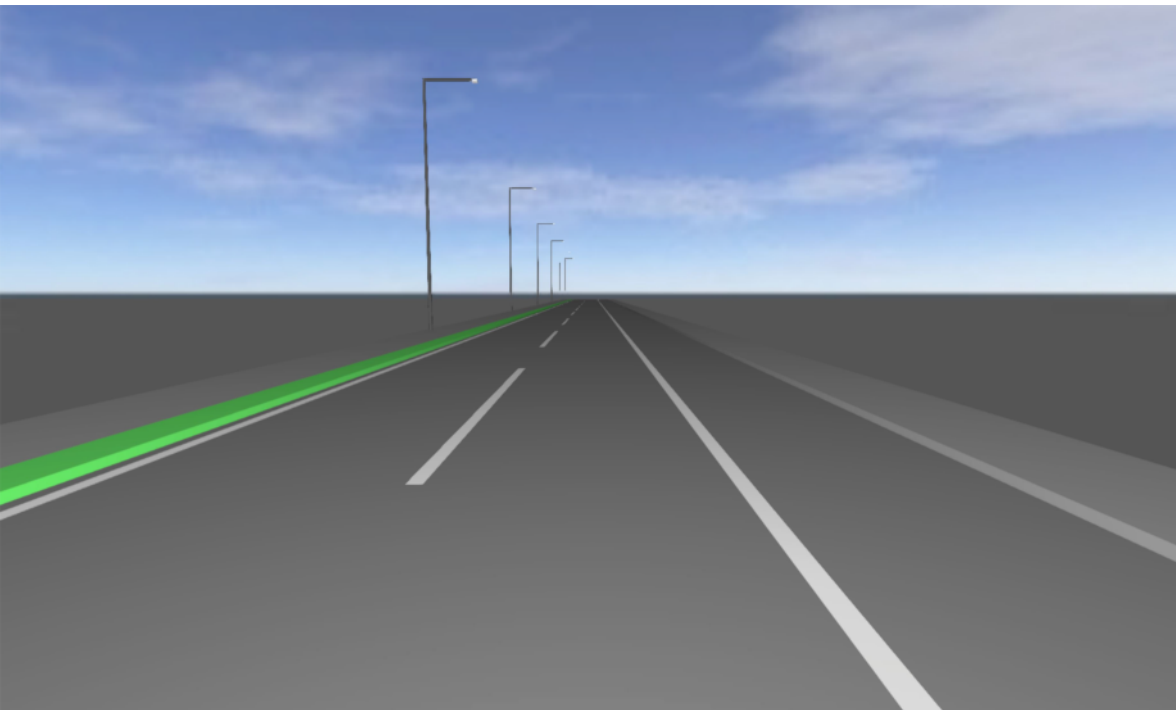
Carreggiata 1 (M4)

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [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
5.867	1.38	1.53	1.51	1.42	1.60	1.62	1.70	1.72	1.66	1.40
4.800	1.30	1.42	1.40	1.49	1.50	1.50	1.59	1.62	1.63	1.36
3.733	1.14	1.18	1.17	1.19	1.22	1.25	1.32	1.33	1.37	1.21
2.667	0.99	1.01	0.98	0.94	0.95	1.04	1.09	1.18	1.20	1.09
1.600	0.87	0.86	0.80	0.76	0.78	0.87	0.92	0.99	1.01	0.94
0.533	0.71	0.70	0.64	0.62	0.66	0.71	0.74	0.78	0.81	0.76

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

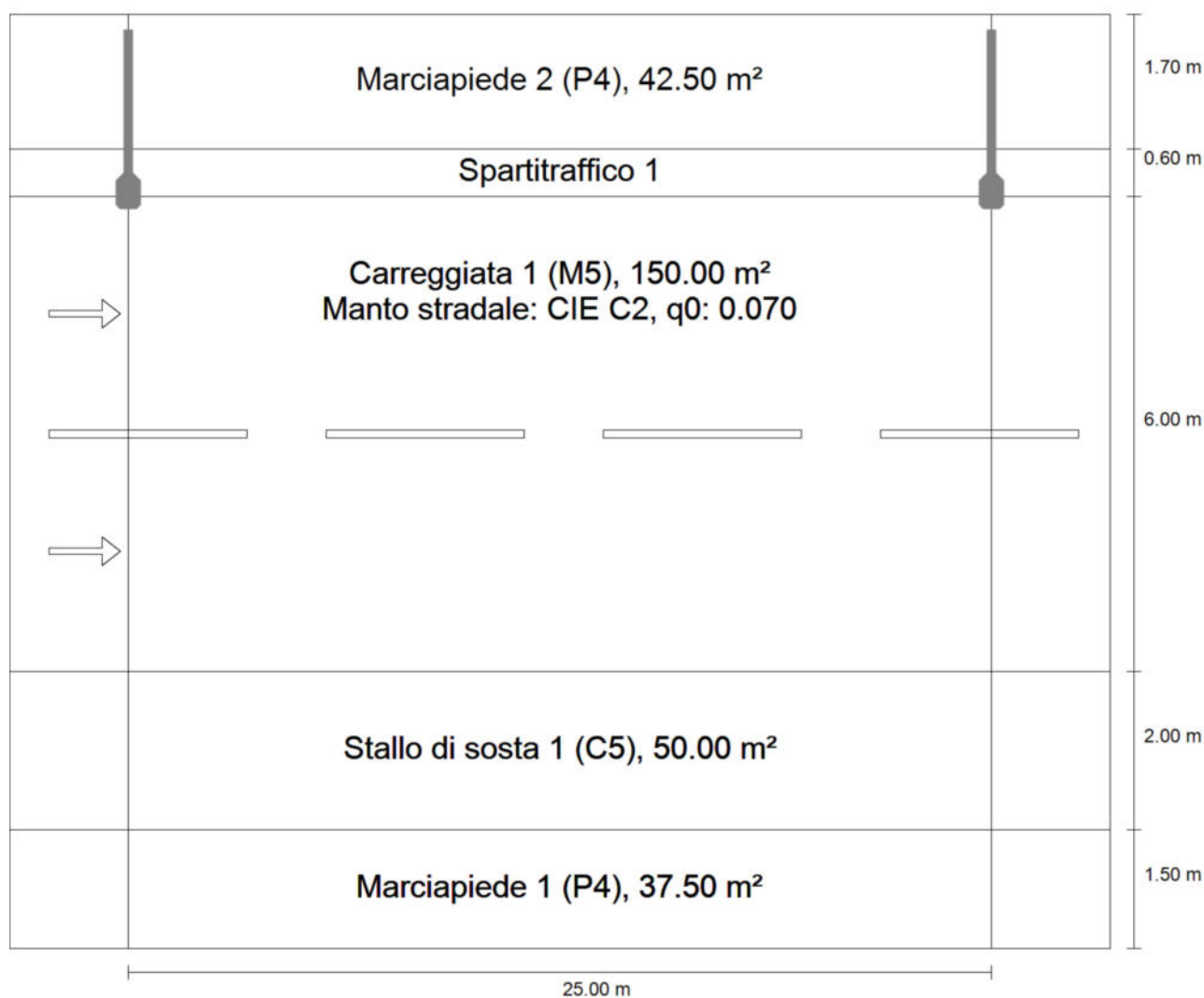
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.15 cd/m^2	0.62 cd/m^2	1.72 cd/m^2	0.54	0.36



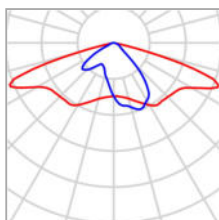
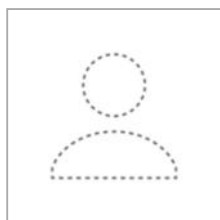
VIA SOLIMAN

Descrizione

VIA SOLIMAN

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

VIA SOLIMAN

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	GDS_SLCS_3K_32.1W _4487lm_N-V14
Nome articolo	GDS_SLCS_3K_32.1W _4487lm_N-V14
Dotazione	1x LED

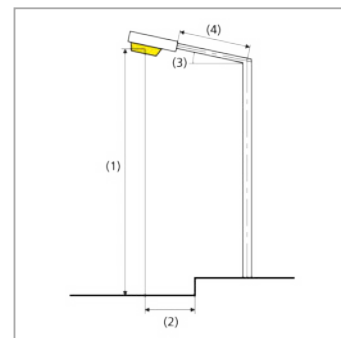
P	32.1 W
Φ_{Lampada}	4486 lm

VIA SOLIMAN

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

GDS_SLCS_3K_32.1W_4487lm_N-V14 (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	9.800 m
(2) Distanza fuochi	-0.100 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 32.1 W
Potenza / percorso	1284.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 690 cd/klm ≥ 80°: 40.7 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.6
MF	0.80



VIA SOLIMAN

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.80.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P4)	E _m	7.45 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	4.46 lx	≥ 1.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M5)	L _m	0.77 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.35	✓
	U _l	0.87	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.66	≥ 0.30	✓
Stallo di sosta 1 (C5)	E _m	7.62 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.83	≥ 0.40	✓
Marciapiede 1 (P4)	E _m	5.08 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	3.87 lx	≥ 1.00 lx	✓

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

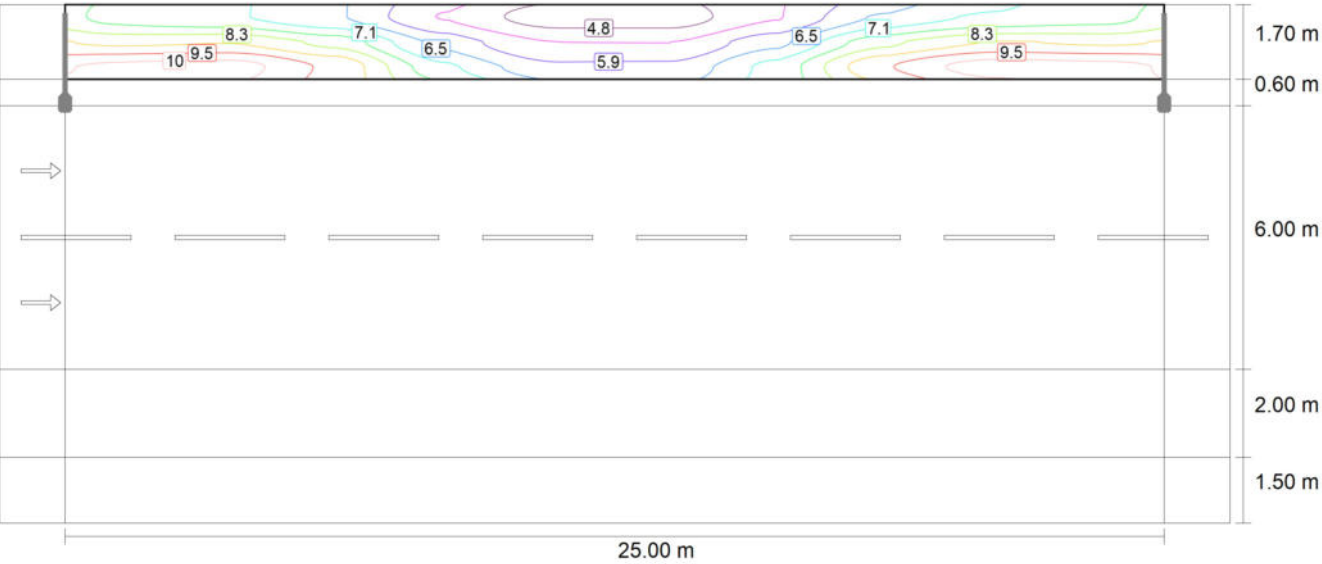
	Unità	Calcolato	Consumo di energia
VIA SOLIMAN	D _p	0.013 W/lx*m ²	–
GDS_SLCS_3K_32.1W_4487I m_N-V14 (su un lato sopra)	D _e	0.5 kWh/m ² anno	128.4 kWh/anno
GDS_SLCS_3K_32.1W_4487I m_N-V14 (Illuminazione stradale)	IPEA*	A8+ (1.91)	–
GDS_SLCS_3K_32.1W_4487I m_N-V14 (su un lato sopra - Illuminazione stradale)	IPEI*	A5+ (0.3)	–

VIA SOLIMAN

Marciapiede 2 (P4)

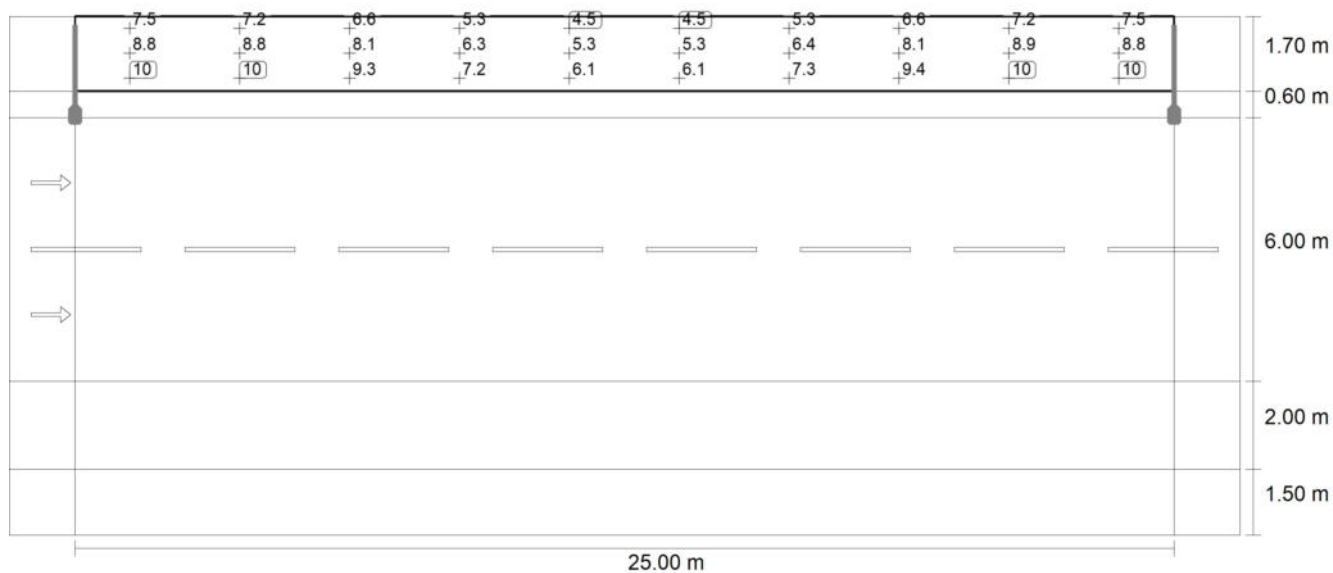
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P4)	E _m	7.45 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	4.46 lx	≥ 1.00 lx	✓



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

VIA SOLIMAN

Marciapiede 2 (P4)

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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.517	7.48	7.21	6.58	5.30	4.46	4.46	5.30	6.62	7.22	7.48
10.950	8.75	8.85	8.09	6.33	5.34	5.34	6.36	8.13	8.90	8.78
10.383	10.17	10.29	9.32	7.25	6.09	6.09	7.29	9.40	10.34	10.21

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	7.45 lx	4.46 lx	10.3 lx	0.60	0.43

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)

Risultati per campo di valutazione

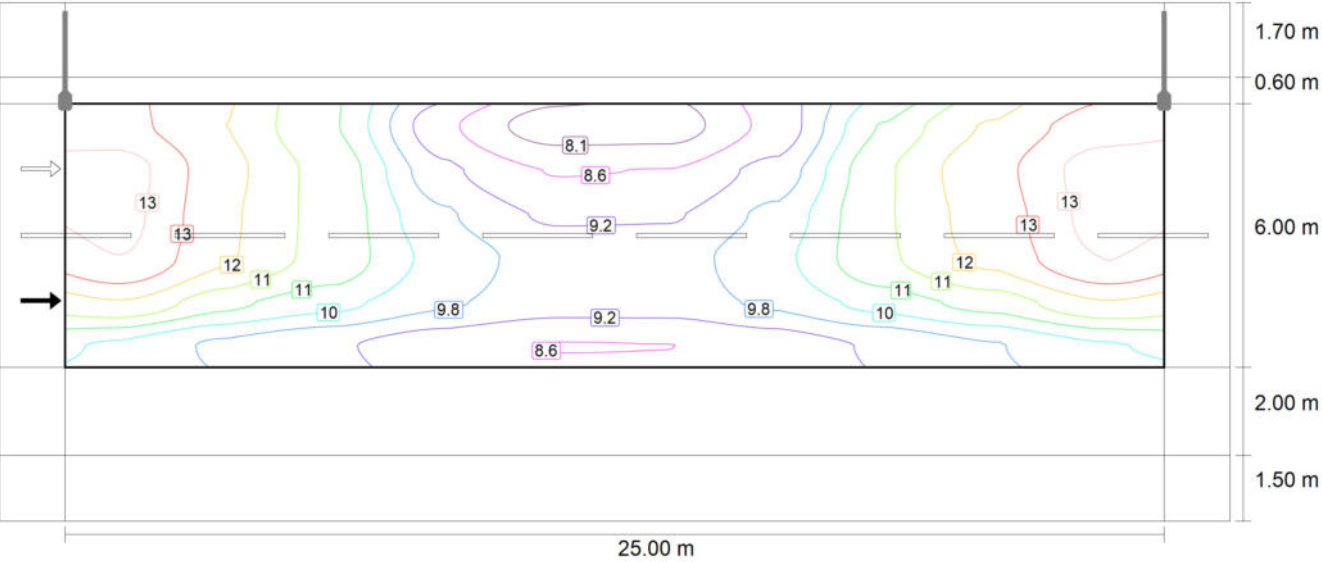
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M5)	L _m	0.77 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.35	✓
	U _l	0.87	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.66	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

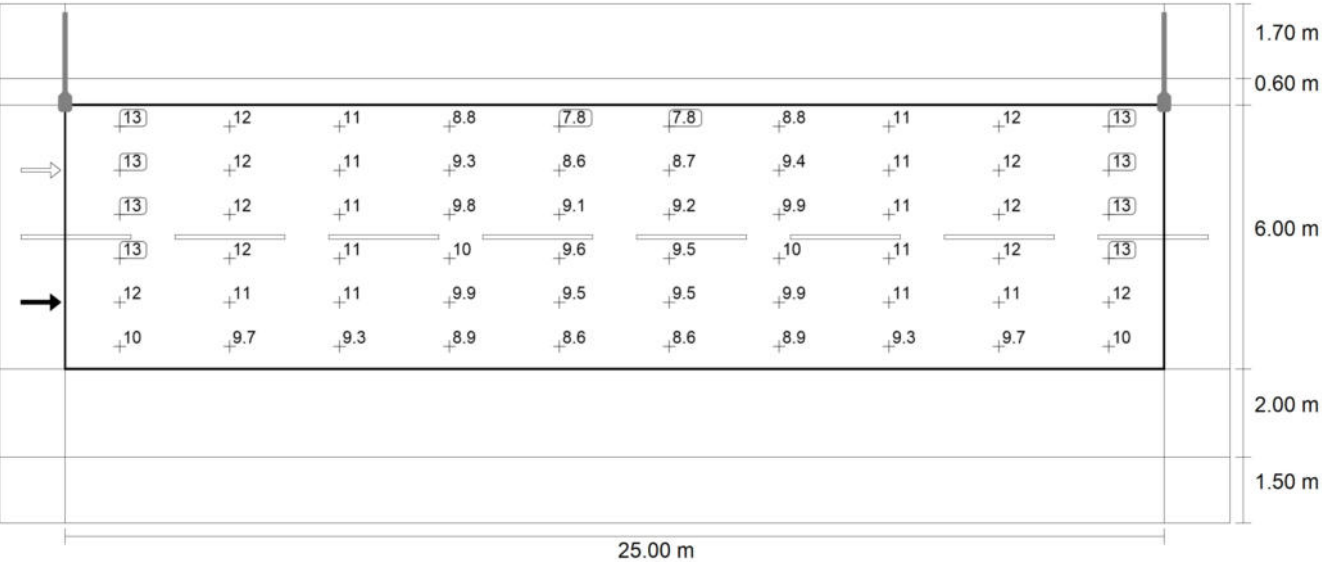
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 5.000 m, 1.500 m	L _m	0.82 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.66	≥ 0.35	✓
	U _l	0.95	≥ 0.40	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 8.000 m, 1.500 m	L _m	0.77 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.64	≥ 0.35	✓
	U _l	0.87	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)



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



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

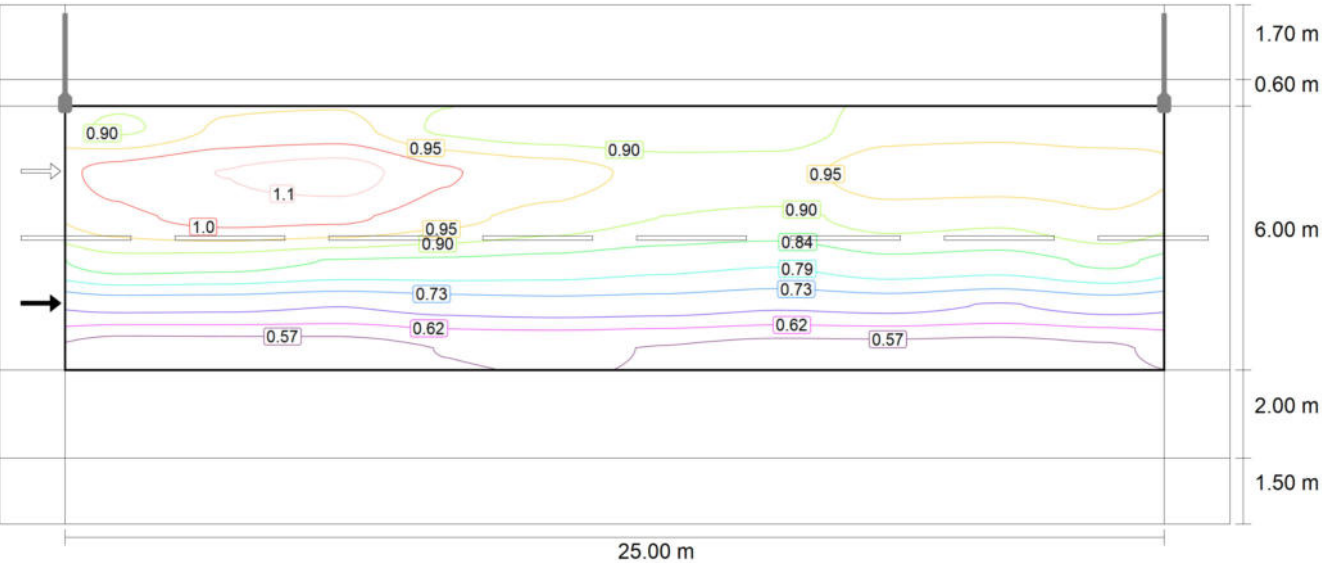
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.000	12.84	12.03	10.91	8.77	7.80	7.83	8.80	10.97	12.11	12.92

VIA SOLIMAN
Carreggiata 1 (M5)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.000	13.39	12.24	11.26	9.35	8.62	8.66	9.43	11.39	12.40	13.45
7.000	13.33	12.16	11.28	9.85	9.12	9.16	9.92	11.41	12.29	13.39
6.000	13.15	12.11	11.26	10.13	9.55	9.55	10.17	11.36	12.19	13.18
5.000	12.00	11.09	10.53	9.87	9.48	9.48	9.89	10.57	11.14	12.00
4.000	10.25	9.68	9.29	8.88	8.63	8.64	8.90	9.28	9.74	10.27

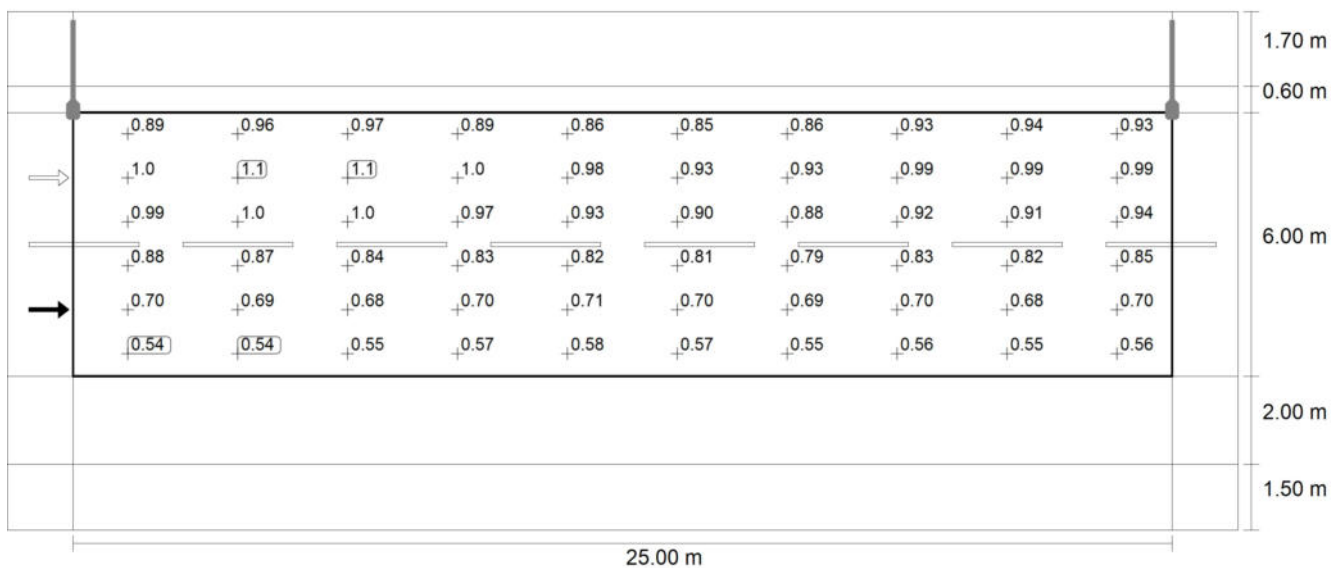
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.7 lx	7.80 lx	13.5 lx	0.73	0.58



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

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

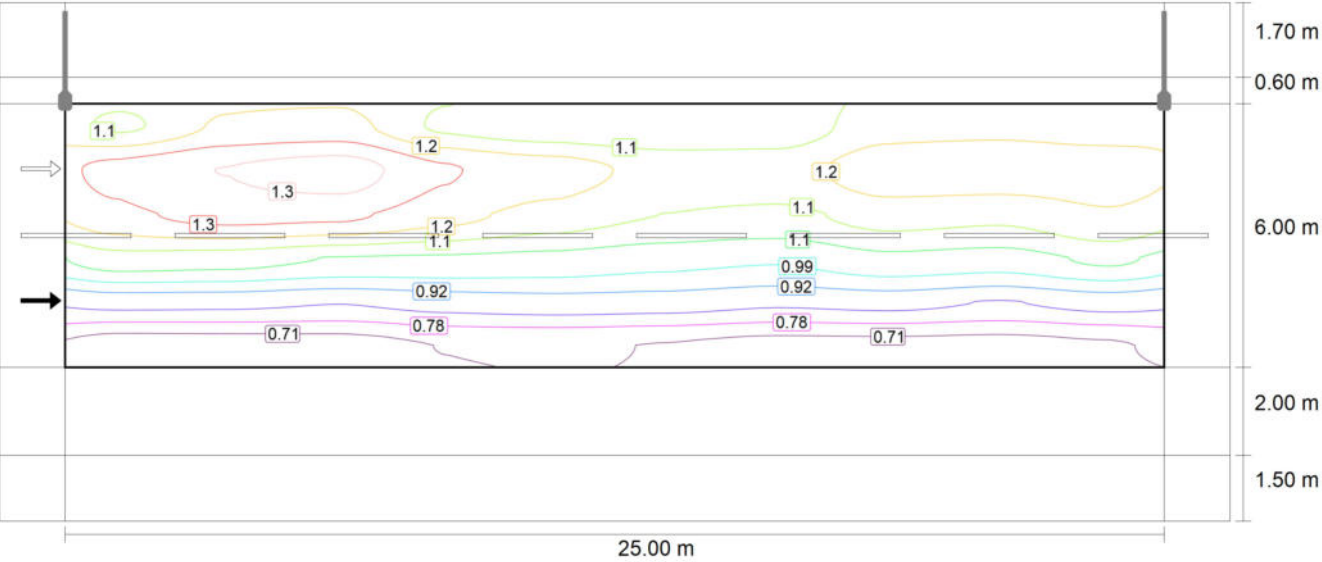
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.000	0.89	0.96	0.97	0.89	0.86	0.85	0.86	0.93	0.94	0.93
8.000	1.03	1.06	1.09	1.01	0.98	0.93	0.93	0.99	0.99	0.99
7.000	0.99	1.03	1.02	0.97	0.93	0.90	0.88	0.92	0.91	0.94
6.000	0.88	0.87	0.84	0.83	0.82	0.81	0.79	0.83	0.82	0.85
5.000	0.70	0.69	0.68	0.70	0.71	0.70	0.69	0.70	0.68	0.70
4.000	0.54	0.54	0.55	0.57	0.58	0.57	0.55	0.56	0.55	0.56

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

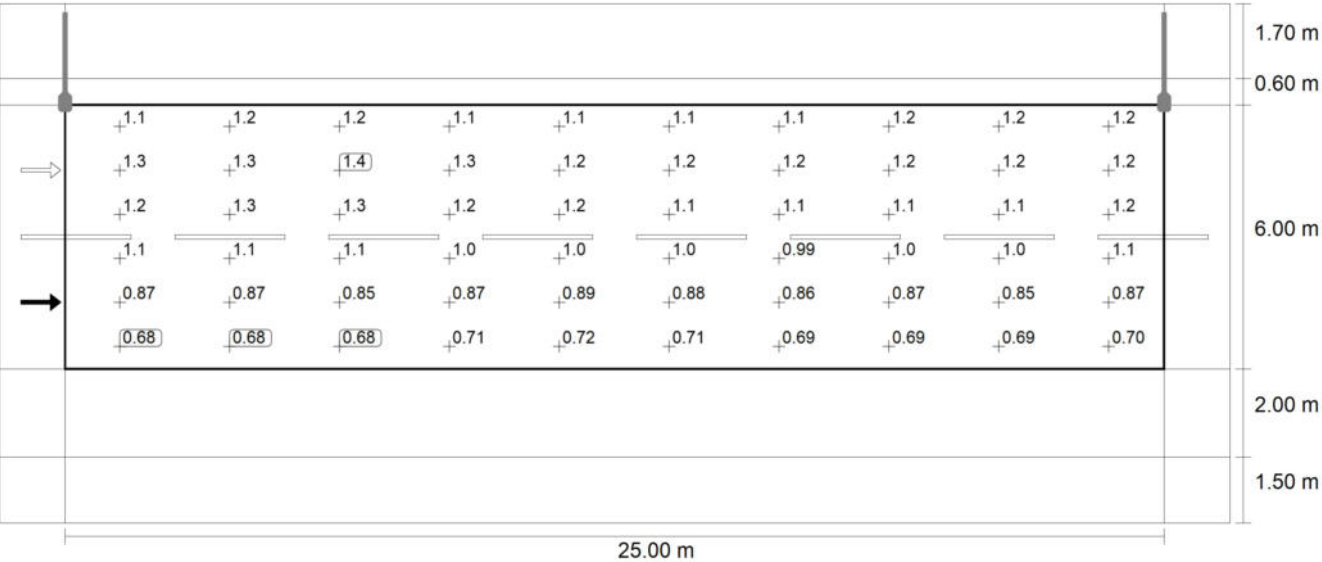
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.82 cd/m^2	0.54 cd/m^2	1.09 cd/m^2	0.66	0.50

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)



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



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.000	1.11	1.20	1.21	1.11	1.07	1.06	1.07	1.16	1.17	1.16

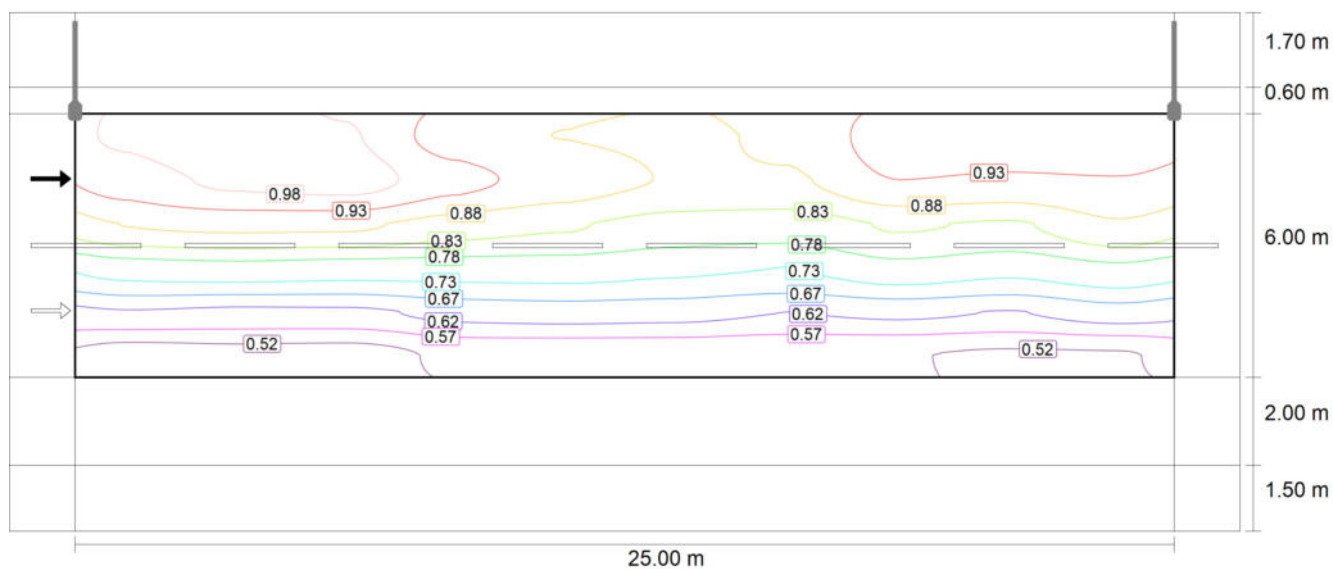
VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)

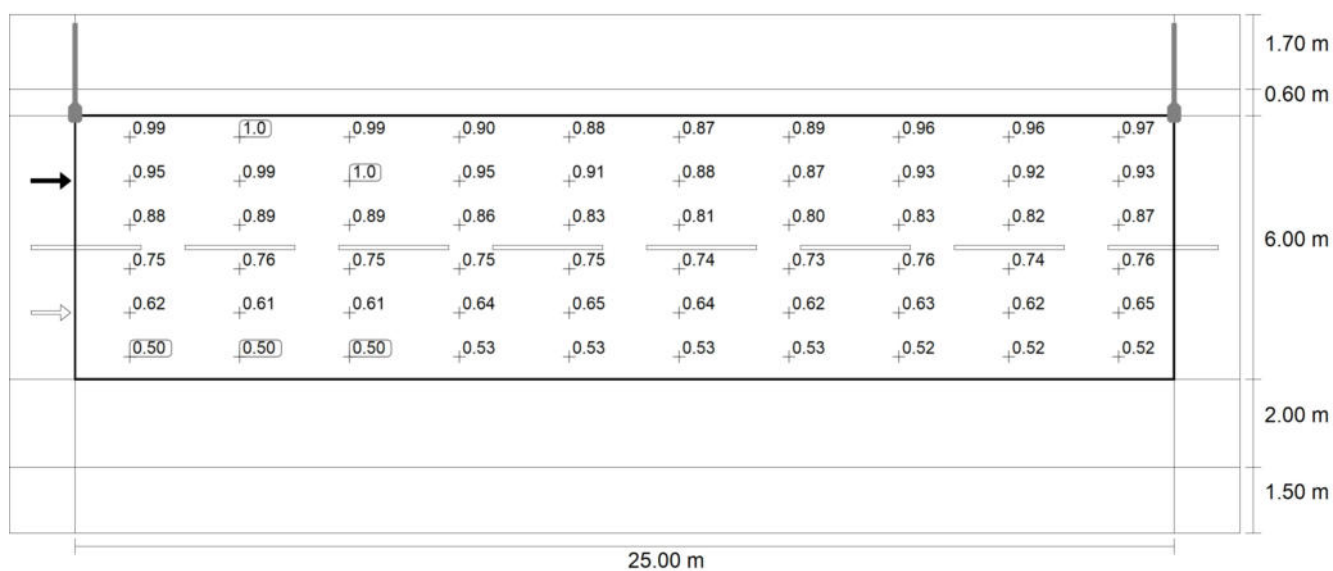
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.000	1.28	1.33	1.36	1.27	1.22	1.17	1.16	1.23	1.24	1.23
7.000	1.24	1.28	1.27	1.22	1.16	1.12	1.11	1.15	1.14	1.18
6.000	1.09	1.08	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	1.03	1.02	1.07
5.000	0.87	0.87	0.85	0.87	0.89	0.88	0.86	0.87	0.85	0.87
4.000	0.68	0.68	0.68	0.71	0.72	0.71	0.69	0.69	0.69	0.70

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

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.03 cd/m^2	0.68 cd/m^2	1.36 cd/m^2	0.66	0.50

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

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

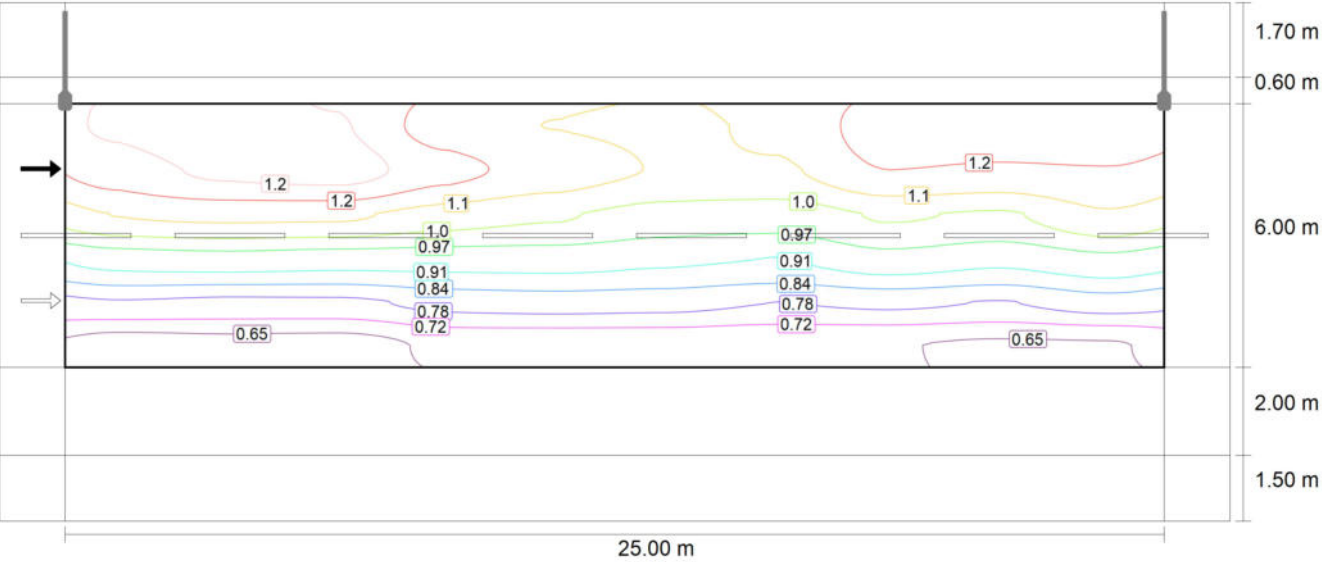
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.000	0.99	1.01	0.99	0.90	0.88	0.87	0.89	0.96	0.96	0.97
8.000	0.95	0.99	1.01	0.95	0.91	0.88	0.87	0.93	0.92	0.93
7.000	0.88	0.89	0.89	0.86	0.83	0.81	0.80	0.83	0.82	0.87
6.000	0.75	0.76	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73	0.76	0.74	0.76
5.000	0.62	0.61	0.61	0.64	0.65	0.64	0.62	0.63	0.62	0.65
4.000	0.50	0.50	0.50	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52

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

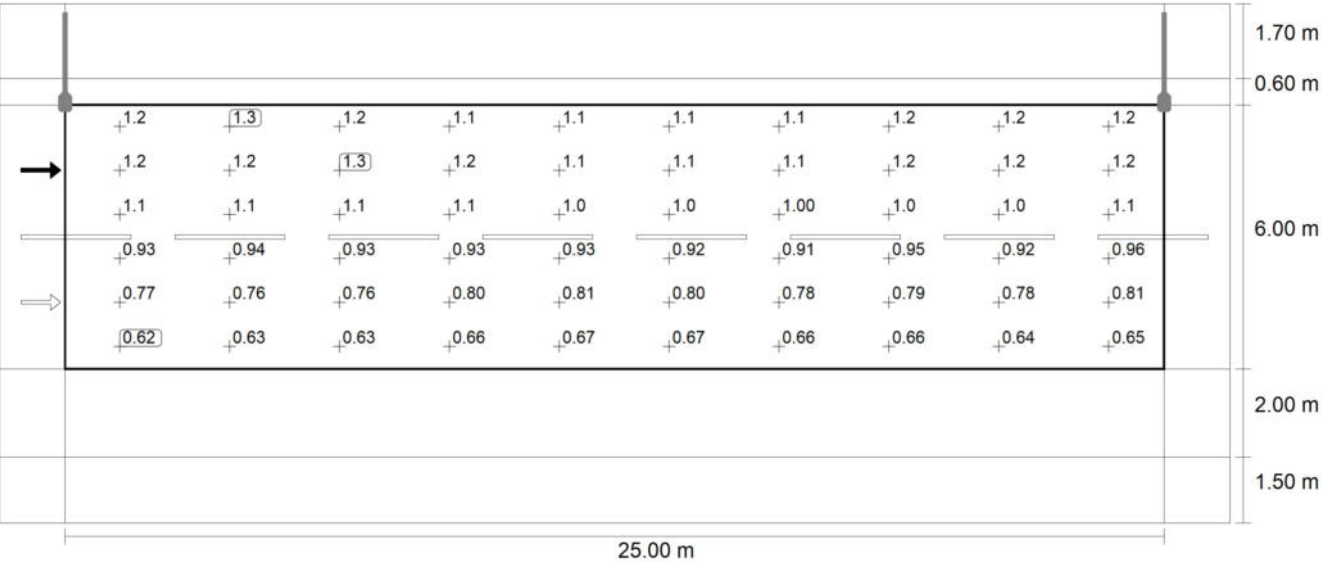
	L_m	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.77 cd/m^2	0.50 cd/m^2	1.01 cd/m^2	0.64	0.49

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)



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



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
9.000	1.24	1.26	1.23	1.13	1.10	1.09	1.11	1.20	1.20	1.21

VIA SOLIMAN

Carreggiata 1 (M5)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.000	1.19	1.24	1.26	1.19	1.14	1.09	1.09	1.16	1.15	1.16
7.000	1.10	1.11	1.11	1.07	1.04	1.01	1.00	1.04	1.03	1.09
6.000	0.93	0.94	0.93	0.93	0.93	0.92	0.91	0.95	0.92	0.96
5.000	0.77	0.76	0.76	0.80	0.81	0.80	0.78	0.79	0.78	0.81
4.000	0.62	0.63	0.63	0.66	0.67	0.67	0.66	0.66	0.64	0.65

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

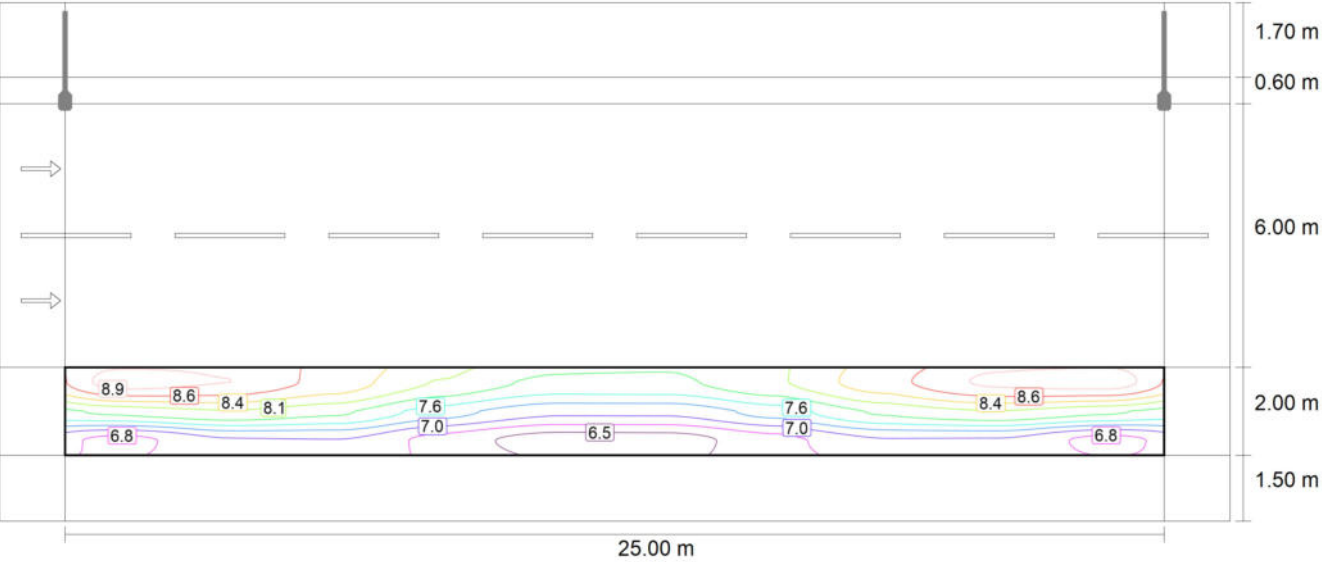
	L_m	L_{\min}	L_{\max}	$U_o (g_1)$	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	0.96 cd/m^2	0.62 cd/m^2	1.26 cd/m^2	0.64	0.49

VIA SOLIMAN

Stallo di sosta 1 (C5)

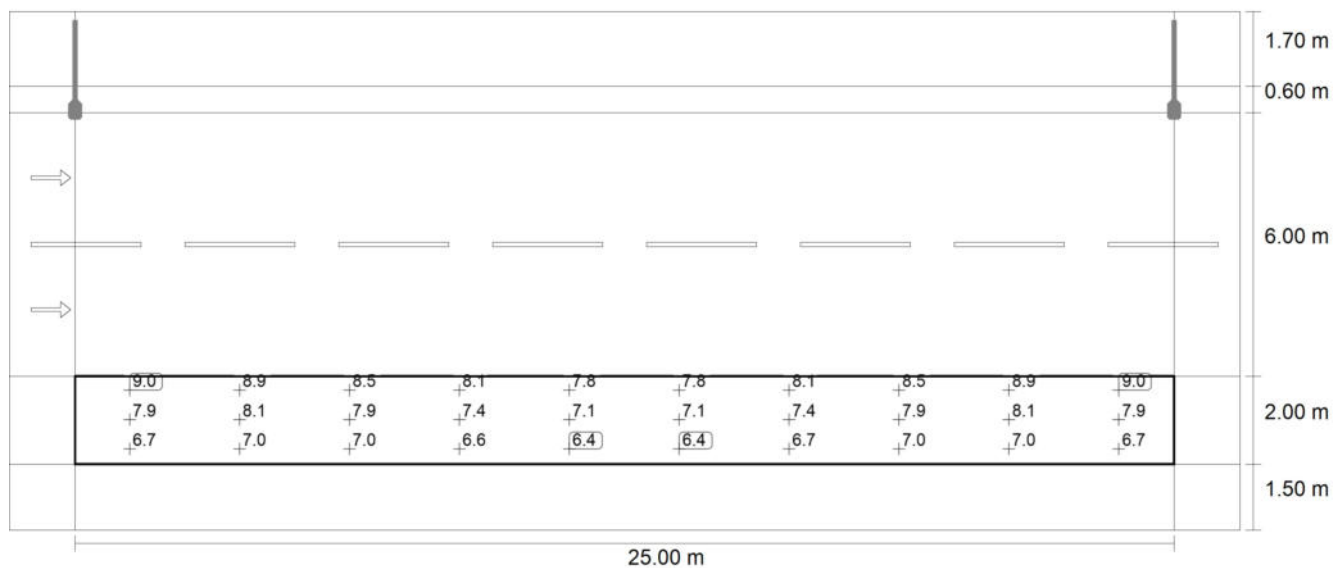
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Stallo di sosta 1 (C5)	E _m	7.62 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.83	≥ 0.40	✓



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

VIA SOLIMAN

Stallo di sosta 1 (C5)

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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
3.167	9.03	8.90	8.53	8.07	7.75	7.77	8.06	8.52	8.95	9.03
2.500	7.89	8.07	7.88	7.41	7.08	7.08	7.40	7.88	8.08	7.88
1.833	6.67	6.99	7.01	6.64	6.36	6.37	6.66	7.00	6.99	6.66

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

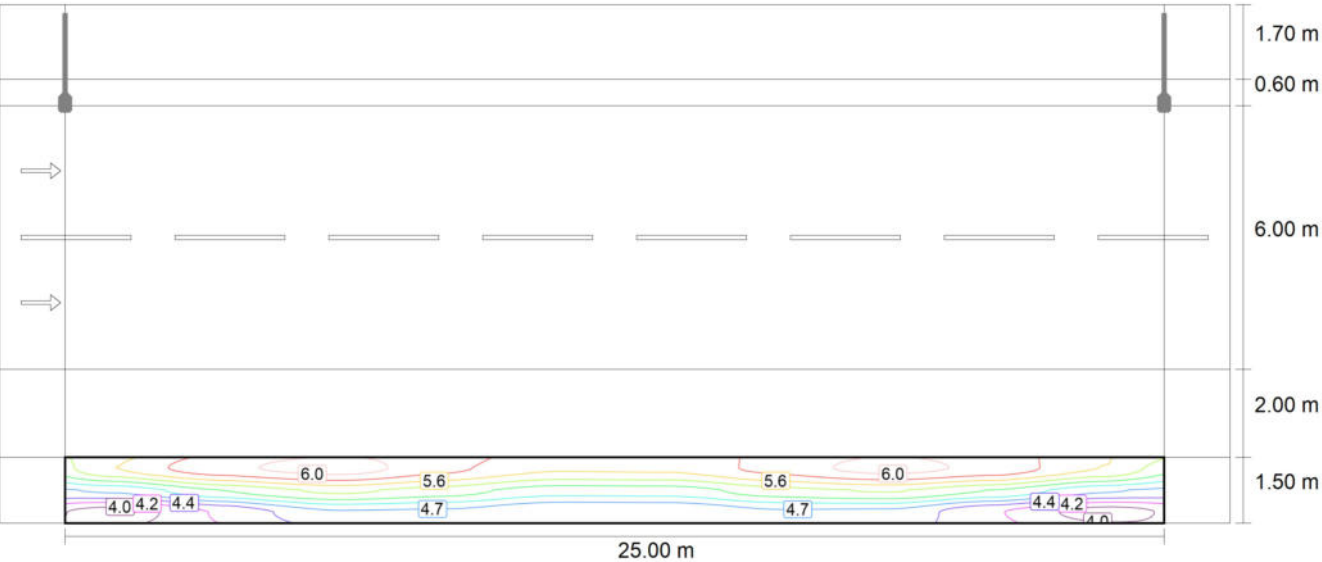
	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	7.62 lx	6.36 lx	9.03 lx	0.83	0.70

VIA SOLIMAN

Marciapiede 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

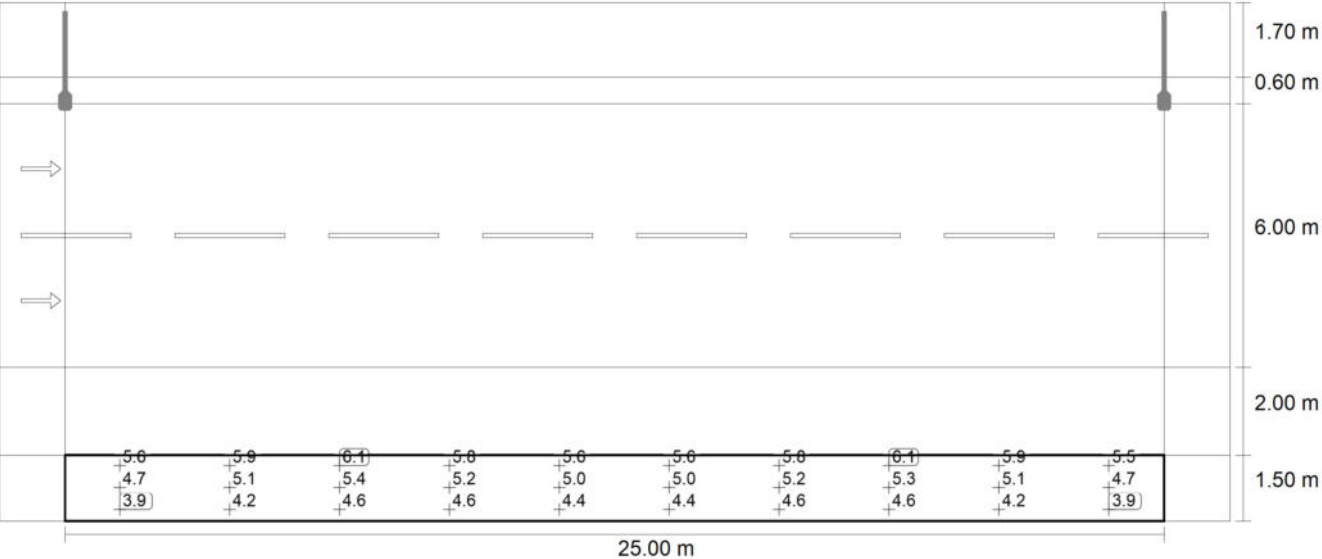
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E_m	5.08 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.87 lx	≥ 1.00 lx	✓



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

VIA SOLIMAN

Marciapiede 1 (P4)



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

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.250	5.55	5.93	6.11	5.84	5.58	5.60	5.85	6.09	5.93	5.54
0.750	4.70	5.11	5.38	5.22	4.97	4.99	5.23	5.35	5.09	4.69
0.250	3.87	4.25	4.62	4.61	4.44	4.44	4.62	4.60	4.23	3.87

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

	E _m	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	5.08 lx	3.87 lx	6.11 lx	0.76	0.63

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.

Glossario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).</p>
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio)</p> <p>Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.</p> <p>Unità: %</p>
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)</p> <p>Unità: %</p>
Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen</p> <p>Abbreviazione: lm</p> <p>Simbolo usato nelle formule: Φ</p>

Glossario

G

g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/\bar{E} e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .

Glossario

Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
<hr/>	
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m² anno</p>
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
Luminanza	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m² Simbolo usato nelle formule: L</p>

Glossario

M

MF

(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005

Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose.

Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

O

Osservatore UGR

Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).

P

P

(ingl. power)

Assorbimento elettrico

Unità: watt

Abbreviazione: W

R

$R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)

Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.

Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.

RMF

(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005

Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).

Glossario

S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

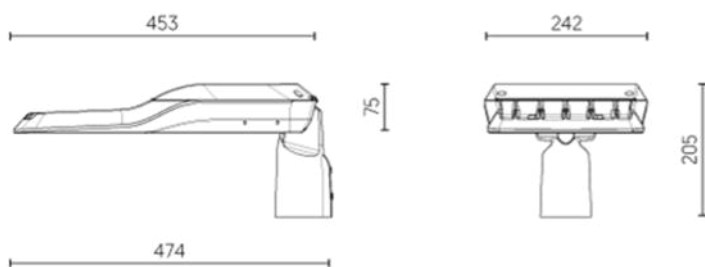
V

Valutazione energetica	<p>Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.</p> <p>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.</p> <p>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.</p>
------------------------	---

Glossario

Z

Zona di sfondo	Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.
Zona margine	Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.



SLCS | TALEDE PLUS CARATTERISTICHE GENERALI

Applicazioni	Illuminazione stradale
Ottica	N: Narrow N-V14; R: Regular R-V25; A: Regular Comfort A-V05; M: Regular M-L10; W: Wide W-V07; B: Wide B-V08; D: Extra Wide D-V20; F: Front-Back F-V10; E: Forward Wide E-L01;
Temperatura colore	2: Bianco Caldo 3.000K; 8: Bianco Neutro 4.000K; 5: Bianco Caldo 2.700K; 9: Bianco Extra Caldo 2.200K; 1: Bianco Freddo 5.500K;
CRI e tolleranza colore (SDCM)	Minimo 70, su richiesta 80 Tolleranza colore fra più apparecchi Max. 4 step MacAdam
Classe di sicurezza fotobiologica	Exempt Group
Classe di isolamento	Classe II, Classe I su richiesta
Grado protezione	IK08
Grado IP	IP66
Cablaggio	Connessioni interne - accessibilità senza utilizzo di utensili su richiesta
Dimensioni	480 x 243 x 203 mm
Peso	4,5 kg

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220-240 V 50/60 Hz; 120-270 V su richiesta
Fattore di potenza	> 0,97 (a pieno carico)
Sistema di controllo	Sistema di dimmerazione automatico del tipo "mezzanotte virtuale" fino a 5 step, funzione CLO. 1-10, DALI-2, Zhaga 18 su richiesta
Protezione sovratensioni	10kV modo differenziale, 10kV modo comune, SPD 5kA su richiesta
Vita gruppo ottico (Ta da -10°C a 45°C)	L90 B10 > 100.000 hr

MATERIALI

Fissaggio	Montaggio a "testa/palo" e a "frusta". Adatto a pali di diametro da 40 a 76 mm Testa/palo per pali verticali o orizzontali, regolabile da -15° a +20°
Dissipatore	Alluminio pressofuso verniciato RAL 9007
Telaio	Alluminio pressofuso; Verniciatura RAL 9007
Ottica	Lenti multi-layer in PMMA
Schermo	Vetro piano temprato sp. 4 mm resistente a shock termici e d'impatto

Le caratteristiche del prodotto sono soggette a variazioni e saranno confermate in sede di ordine.
I valori indicati sono da considerare con una tolleranza di +/- 5%.

POTENZA E FLUSSO OTTICA I N
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.980	151	13,2	1.892	143
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.253	151	14,9	2.154	145
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.610	147	17,7	2.519	142
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.840	147	19,3	2.741	142
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.115	146	21,3	3.006	141
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.074	152	20,2	2.913	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.729	151	24,7	3.533	143
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.231	150	28,3	4.009	142
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.736	148	32,1	4.487	140
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.211	146	35,8	4.937	138
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.466	145	37,8	5.180	137
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.753	143	40,2	5.451	136
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.169	150	34,4	4.927	143
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.876	150	39,3	5.601	143
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.836	148	46,3	6.516	141
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.547	146	51,6	7.193	139
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.316	144	57,7	7.927	137
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.923	141	62,9	8.505	135

POTENZA E FLUSSO OTTICA I R
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.961	150	13,2	1.873	142
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.231	150	14,9	2.133	143
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.585	146	17,7	2.494	141
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.813	146	19,3	2.715	141
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.085	144	21,3	2.977	140
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.042	151	20,2	2.908	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.689	149	24,7	3.527	143
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.186	148	28,3	4.001	141
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.686	146	32,1	4.479	140
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.155	144	35,8	4.928	138
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.409	143	37,8	5.170	137
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.692	142	40,2	5.441	135
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.152	150	34,4	4.954	144
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.857	149	39,3	5.632	143
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.814	147	46,3	6.552	142
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.522	146	51,6	7.233	140
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.289	144	57,7	7.970	138
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.894	141	62,9	8.552	136

** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

POTENZA E FLUSSO OTTICA I A
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.982	151	13,2	1.889	143
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.255	151	14,9	2.151	144
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.613	148	17,7	2.515	142
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.843	147	19,3	2.737	142
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.118	146	21,3	3.002	141
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.077	152	20,2	2.916	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.732	151	24,7	3.537	143
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.234	150	28,3	4.013	142
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.740	148	32,1	4.492	140
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.215	146	35,8	4.942	138
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.471	145	37,8	5.185	137
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.758	143	40,2	5.457	136
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.170	150	34,4	4.967	144
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.877	150	39,3	5.647	144
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.838	148	46,3	6.570	142
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.548	146	51,6	7.252	141
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.318	144	57,7	7.992	139
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.925	141	62,9	8.575	136

POTENZA E FLUSSO OTTICA I M
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	2.125	162	13,2	2.018	153
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.417	162	14,9	2.299	154
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.801	158	17,7	2.688	152
SLCSG_ _422_ _	19,3	3.048	158	19,3	2.925	152
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.343	156	21,3	3.208	151
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.300	163	20,2	3.125	155
SLCSG_ _452_ _	24,7	4.003	162	24,7	3.791	153
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.541	160	28,3	4.301	152
SLCSG_ _472_ _	32,1	5.083	158	32,1	4.814	150
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.593	156	35,8	5.297	148
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.868	155	37,8	5.557	147
SLCSG_ _502_ _	40,2	6.175	154	40,2	5.848	145
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.544	161	34,4	5.322	155
SLCSG_ _522_ _	39,3	6.303	160	39,3	6.050	154
SLCSG_ _532_ _	46,3	7.333	158	46,3	7.038	152
SLCSG_ _542_ _	51,6	8.095	157	51,6	7.770	151
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.921	155	57,7	8.562	148
SLCSG_ _562_ _	63,2	9.571	151	62,9	9.187	146

** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

POTENZA E FLUSSO OTTICA I W
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.982	151	13,2	1.894	143
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.255	151	14,9	2.157	145
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.613	148	17,7	2.522	142
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.843	147	19,3	2.745	142
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.118	146	21,3	3.010	141
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.081	153	20,2	2.916	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.737	151	24,7	3.536	143
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.239	150	28,3	4.012	142
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.746	148	32,1	4.491	140
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.221	146	35,8	4.942	138
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.478	145	37,8	5.184	137
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.765	143	40,2	5.456	136
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.177	150	34,4	4.987	145
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.885	150	39,3	5.669	144
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.847	148	46,3	6.596	142
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.559	146	51,6	7.281	141
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.329	144	57,7	8.024	139
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.937	141	62,9	8.609	137

POTENZA E FLUSSO OTTICA I B
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.960	150	13,2	1.872	142
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.230	150	14,9	2.132	143
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.583	146	17,7	2.493	141
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.811	146	19,3	2.713	141
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.083	144	21,3	2.975	140
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.040	150	20,2	2.906	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.687	149	24,7	3.524	143
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.183	148	28,3	3.999	141
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.683	146	32,1	4.476	139
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.152	144	35,8	4.925	138
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.405	143	37,8	5.167	137
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.689	142	40,2	5.438	135
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.149	150	34,4	4.951	144
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.854	149	39,3	5.628	143
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.810	147	46,3	6.548	141
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.518	146	51,6	7.229	140
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.284	144	57,7	7.966	138
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.889	141	62,9	8.547	136

** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

POTENZA E FLUSSO OTTICA I D
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.974	151	13,2	1.876	142
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.246	151	14,9	2.136	143
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.602	147	17,7	2.498	141
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.831	147	19,3	2.718	141
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.105	145	21,3	2.981	140
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.059	151	20,2	2.900	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.710	150	24,7	3.518	142
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.209	149	28,3	3.991	141
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.712	147	32,1	4.467	139
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.184	145	35,8	4.915	137
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.439	144	37,8	5.157	136
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.724	142	40,2	5.427	135
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.128	149	34,4	4.935	143
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.829	148	39,3	5.610	143
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.782	146	46,3	6.527	141
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.487	145	51,6	7.205	140
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.250	143	57,7	7.940	138
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.852	140	62,9	8.519	135

POTENZA E FLUSSO OTTICA I F
 (T_{amb}=25°C)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.963	150	13,2	1.875	142
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.234	150	14,9	2.136	143
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.588	146	17,7	2.497	141
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.816	146	19,3	2.718	141
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.089	144	21,3	2.981	140
SLCSG_ _442_ _	20,2	3.045	151	20,2	2.911	144
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.694	150	24,7	3.531	143
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.191	148	28,3	4.006	142
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.691	146	32,1	4.484	140
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.161	144	35,8	4.934	138
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.415	143	37,8	5.176	137
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.699	142	40,2	5.448	136
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.158	150	34,4	4.960	144
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.864	149	39,3	5.639	143
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.822	147	46,3	6.560	142
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.531	146	51,6	7.242	140
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.299	144	57,7	7.980	138
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.905	141	62,9	8.562	136

** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

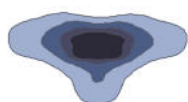
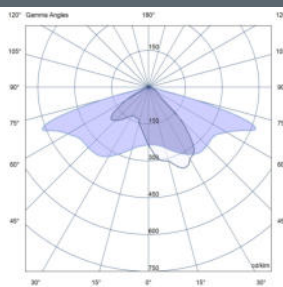
POTENZA E FLUSSO OTTICA I E
($T_{amb}=25^{\circ}C$)

CODICE	Potenza (W)	4000K		3000K		Efficienza
		Flusso (lm)	Efficienza	Potenza (W)	Flusso (lm)	
SLCSG_ _392_ _	13,1	1.912	146	13,2	1.826	138
SLCSG_ _402_ _	14,9	2.175	146	14,9	2.080	140
SLCSG_ _412_ _	17,7	2.520	142	17,7	2.432	137
SLCSG_ _422_ _	19,3	2.743	142	19,3	2.647	137
SLCSG_ _432_ _	21,4	3.008	141	21,3	2.903	136
SLCSG_ _442_ _	20,2	2.966	147	20,2	2.835	140
SLCSG_ _452_ _	24,7	3.597	146	24,7	3.438	139
SLCSG_ _462_ _	28,3	4.081	144	28,3	3.901	138
SLCSG_ _472_ _	32,1	4.568	142	32,1	4.367	136
SLCSG_ _482_ _	35,8	5.026	140	35,8	4.805	134
SLCSG_ _492_ _	37,8	5.273	139	37,8	5.041	133
SLCSG_ _502_ _	40,2	5.550	138	40,2	5.305	132
SLCSG_ _512_ _	34,4	5.023	146	34,4	4.830	140
SLCSG_ _522_ _	39,3	5.711	145	39,3	5.491	140
SLCSG_ _532_ _	46,3	6.644	143	46,3	6.388	138
SLCSG_ _542_ _	51,6	7.334	142	51,6	7.052	137
SLCSG_ _552_ _	57,7	8.082	140	57,7	7.771	135
SLCSG_ _562_ _	63,2	8.672	137	62,9	8.338	133

** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

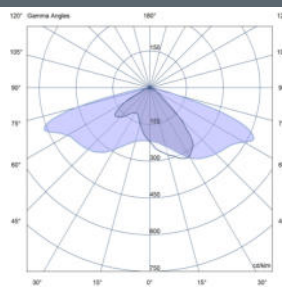
OTTICHE

Narrow N-V14



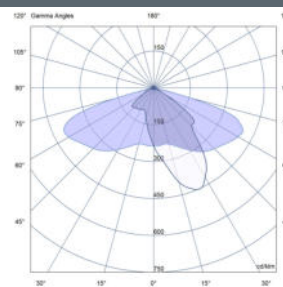
Ottica stradale asimmetrica - Fascio stretto
 $L / H = 0,5 \div 0,9$

Regular R-V25



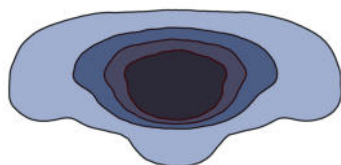
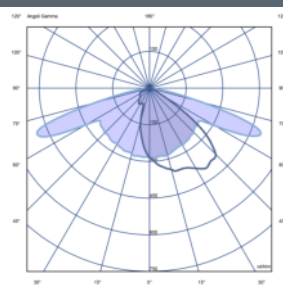
Ottica stradale asimmetrica - Fascio medio
 $L / H = 0,9 \div 1,1$

Regular Comfort A-V05



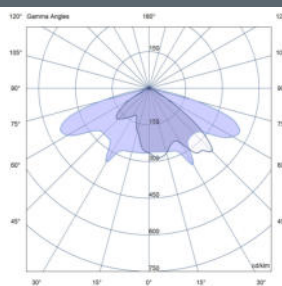
Ottica Asimmetrica - Comfort
 $L / H = 1,0$

Regular M-L10



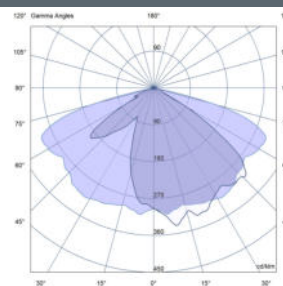
$L / H = 1,0$

Wide W-V07



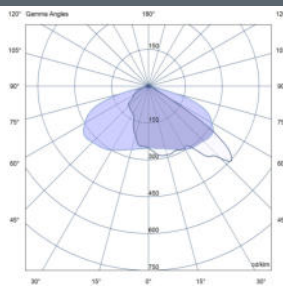
Ottica stradale asimmetrica - Fascio largo
 $L / H = 1,1 \div 1,3$

Wide B-V08



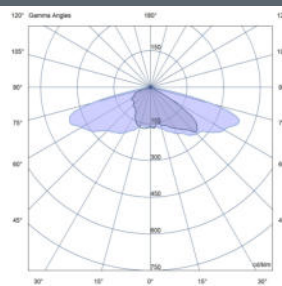
Ottica stradale asimmetrica - Fascio largo
 $L / H = 1,2 \div 1,5$

Extra Wide D-V20



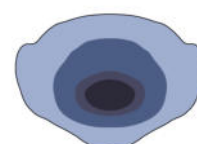
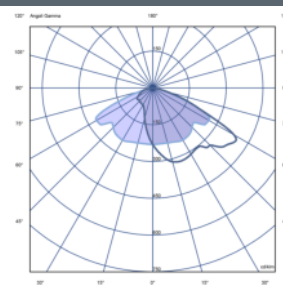
Ottica Asimmetrica - Fascio molto largo
 $L / H = 1,3 \div 1,6$

Front-Back F-V10



Ottica stradale asimmetrica - Front-Back
 $L / H = 1,2 \div 1,5$

Forward Wide E-L01

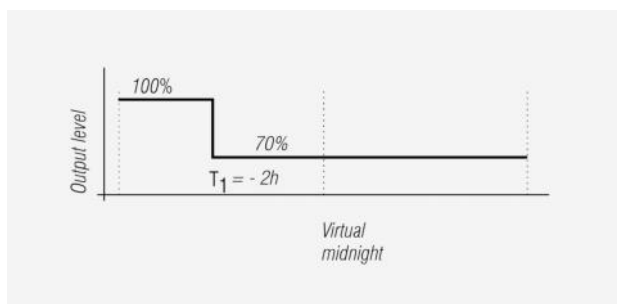


Ottica Asimmetrica - Fascio molto largo
 $L / H = 1,5-2,0$

** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

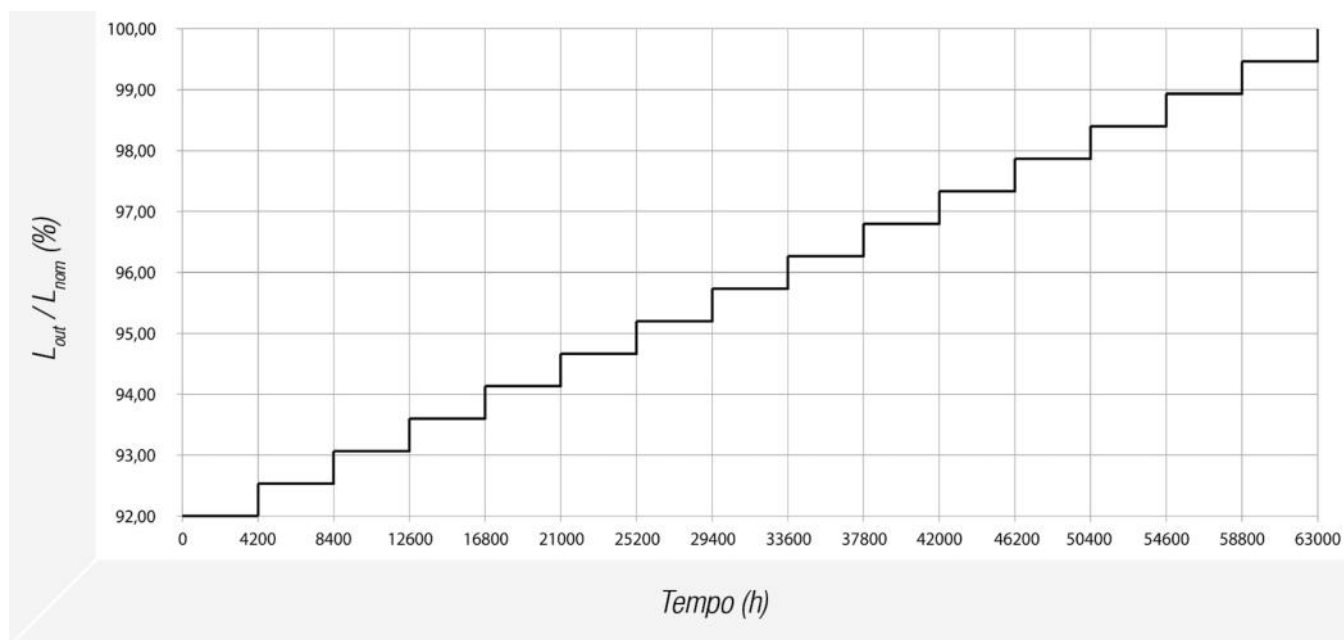
DIMMING

PROFILO MEZZANOTTE VIRTUALE STANDARD



Per altri profili contattare
l'ufficio commerciale.

PROFILO CLO STANDARD



** Tolleranza flusso +/- 5%.
Altre potenze e flussi su richiesta.
Connessioni esterne su richiesta.

CODIFICA						
	Optica	Temperatura Colore LED	Potenza *	Classe Isolamento (Input Range)	Dimming	Varie
SLCSG	R	8	XX	2	N	A
	N Narrow N-V14	2 Bianco Caldo 3.000K	39 13.1	2 Classe II (220-240V)	N No Dimming	A Standard
	R Regular R-V25	8 Bianco Neutro 4.000K	40 14.9		M Virtual Midnight**	L Senza utilizzo di utensili
	A Regular Comfort A-V05	5 Bianco Caldo 2.700K	41 17.7		Z Virtual Midnight** + CLO	
	M Regular M-L10	9 Bianco Extra Caldo 2.200K	42 19.3		L Zhaga 18 + Virtual Midnight**	
	W Wide W-V07	1 Bianco Freddo 5.500K	43 21.4		Y Zhaga 18 + Virtual Midnight** + CLO	
	B Wide B-V08		44 20.2			
	D Extra Wide D-V20		45 24.7			
	F Front-Back F-V10		46 28.3			
	E Forward Wide E-L01		47 32.1			
			48 35.8			
			49 37.8			
			50 40.2			
			51 34.4			
			52 39.3			
			53 46.3			
			54 51.6			
			55 57.7			
			56 63.2			

** Tolleranza flusso +/- 5%.
Altre potenze e flussi su richiesta.
Connessioni esterne su richiesta.