

INDICE

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
2. PROGETTISTA	2
3. ELENCO ELABORATI	2
4. PROGETTO DEFINITIVO	2
5. INTERVENTI PREVISTI	3
6. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
7. PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE	6
8. PRESCRIZIONI TECNICHE SULLA ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI	7
9. IMPIANTO DI TERRA	12
10. VERIFICA DI STABILITÀ DELLA FONDAZIONE DEI PALI	12
11. ALLEGATI	14

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Oggetto dell'intervento è la realizzazione della illuminazione pubblica nel contesto di un Piano di Lottizzazione in variante al P.R.G. previsto su area in località San Martino di Fossombrone (PU), adiacente a via della Conserva incrocio SS 3 Flaminia.

L'intervento prevede, oltre alla realizzazione di strutture edilizie a destinazione commerciale e polifunzionale, modifiche della esistente viabilità pubblica e realizzazione di nuove strade e parcheggi pubblici.

Il presente progetto è relativo a

- illuminazione stradale del tratto di via della Conserva, oggetto di rifacimento e ampliamento,
- illuminazione delle due nuove rotonde previste all'incrocio con SS 3 Flaminia e Viale Entrai-gues Sur la Sorgue.
- illuminazione stradale della nuova strada pubblica all'interno del lotto di intervento
- illuminazione del parcheggio pubblico all'interno del lotto di intervento

2. PROGETTISTA

Il tecnico incaricato del progetto è:

- Per.Ind. Secondo Ambrosani
- nato a Rimini il 19/10/1960
- residente a Rimini (RN) in Via Delle Piante, 29
- iscritto all'Albo dei Periti Industriali Provincia di Rimini al n° 502.

3. ELENCO ELABORATI

Il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

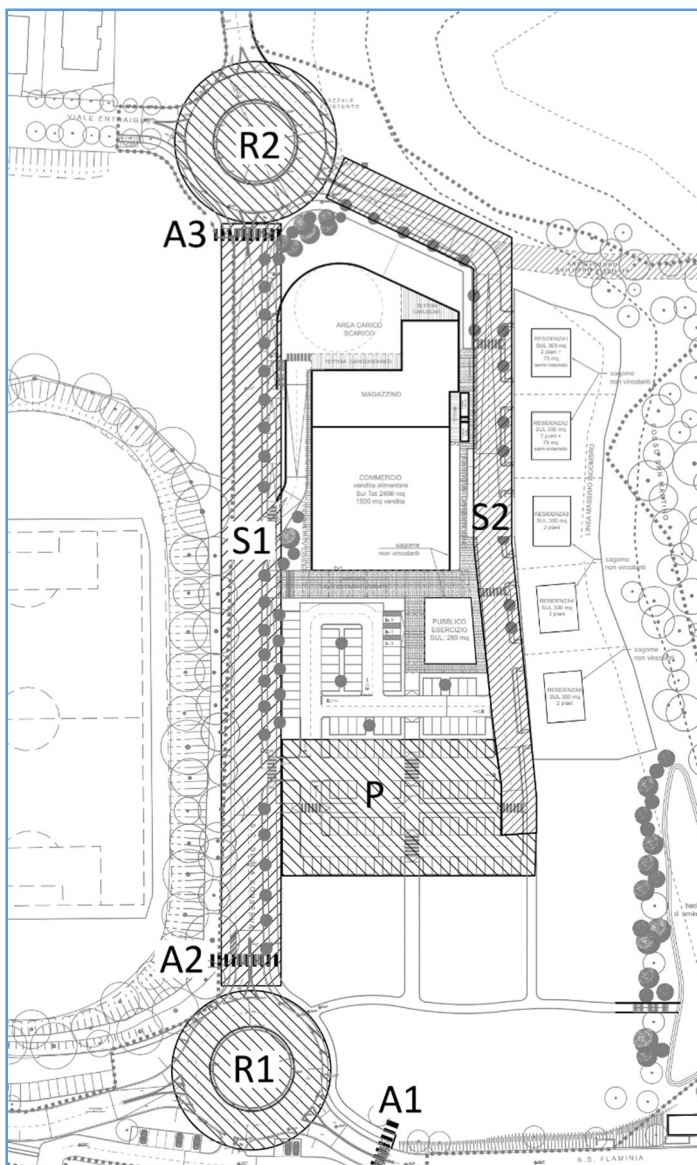
TAV.	OGGETTO
U.R.L1	Relazione tecnica
U.R.L2	Elaborati grafici

4. PROGETTO DEFINITIVO

Il presente progetto definitivo è idoneo alla utilizzazione nella richiesta della concessione edilizia e non può essere utilizzato per la realizzazione dell'impianto elettrico (CEI 0-2 art.2.2).

5. INTERVENTI PREVISTI

Con riferimento alla figura, gli interventi previsti saranno:



S1-S2) via della Conserva e nuova strada secondaria (illuminazione stradale e ciclopedonale): sulla aiuola di delimitazione tra la strada e la pista ciclopedonale di urbanizzazione (ove presente, altrimenti semplicemente a bordo strada) si prevede l'installazione di apparecchi del tipo DISANO modello Mini Stelvio con lampada a led da 67W - 9456lm - 4000°K con ottica FX T3 e mezzanotte virtuale, o equivalenti. L'ottica scelta permetterà al medesimo apparecchio di illuminare sia la strada che la pista ciclopedonale. L'apparecchio sarà montato in testa a palo di altezza fuori terra di 7m. Il passo di installazione sulla strada principale sarà di 25m circa.

R1- R2) Rotatorie: è previsto l'utilizzo del medesimo apparecchio e palo utilizzato sulle strade, con passo inferiore.

P) parcheggio pubblico: si prevede l'utilizzo di apparecchi del tipo DISANO modello Mini Stelvio con lampada a led da 34W - 4510lm - 4000°K con ottica FX

T5 e mezzanotte virtuale, o equivalenti. L'apparecchio sarà montato in testa a palo di altezza fuori terra di 4m. Il passo di installazione sarà di 20m circa.

A1-A2-A3) attraversamenti pedonali: gli attraversamenti pedonali in prossimità delle rotonde saranno illuminati mediante specifici portali luminosi.

Alimentazione degli impianti

La via della Conserva nel tratto oggetto di intervento non è servita da impianto id illuminazione, mentre lo sono la strada SS3 Flaminia e Viale Entraigues.

Si prevede l'installazione di un armadio stradale a due scomparti, uno per alloggiamento contatore e uno per alloggiamento quadro di alimentazione nuovi impianti.

Impianto di terra

Gli apparecchi previsti sono a doppio isolamento pertanto non si prevede realizzazione di impianto disperdente di terra.

Interferenza delle alberature

In accordo con la progettazione urbanistica, la posizione delle alberature adiacenti ai pali di illuminazione sarà prevista ad una distanza tale che essa non interferisca col flusso luminoso, in relazione al tipo e dimensione della chioma e altezze raggiungibili.

6. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico oggetto del presente intervento dovrà essere realizzato in conformità alle vigenti normative, di cui si citano le principali:

- Norme CEI 64-8 (ed.2012-06).” Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”, compresa la sua variante V1 (2013-07), con particolare riferimento alla parte 7 sezione 714 “Impianti di illuminazione situati all’esterno”
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione dell’energia elettrica – Linee in cavo.”
- UNI EN 40 “Pali per illuminazione pubblica”
- UNI EN 13201 “Illuminazione stradale”
- UNI 11248 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”
- UNI 10819 “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”
- **Legge della Regione Marche n. 10 del 24 Luglio 2002 “Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell’inquinamento luminoso”**
- D.P.R. 547 del 27/4/55 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro)
- Legge n° 186 del 1968
- Legge 5/3/1990 n.46 “Norme per la sicurezza degli impianti” (dal 23/07/08 abrogata ad eccezione degli articoli 8-14-16)
- D.M. 22/1/2008 n.37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quadecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- Prescrizioni dell'ENEL
- Prescrizioni della TELECOM
- Codice della strada

7. PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE

Classificazione delle strade altre zone

Ai fini della verifica delle prestazioni illuminotecniche si premette che non ci è stata fornita la classificazione della strada.

Per procedere nei calcoli e nella verifica dei livelli di illuminamento comunque si classificano, ai sensi della norma UNI13201-2 :

Rif.	Descrizione	Classificazione UNI13201-2
S1 - strada	Strada via della Conserva	M3
S1 - ciclabile	ciclopedonale a lato via della Conserva	P3
S2 - strada	Strada tra Commerciale e Abitazioni	M4
S2 - ciclabile	ciclopedonale a lato della suddetta	P3
R1	Rotatoria su via Flaminia	C2
R2	Rotatoria su via Entraigues	C2
P	Parcheggio	P3

In generale si considera una classe di pavimentazione C2 (asfalto)

Programma di calcolo utilizzato

Per i calcoli ci si è avvalsi del programma DIALux EVO ver. 5.8.0.39770 della DIAL GmbH

Modelli di calcolo utilizzati

Sono stati impostati e sviluppati i calcoli secondo due modelli diversi:

- a) Si è creato un modello di calcolo tridimensionale della urbanizzazione in oggetto posizionandovi all'interno gli apparecchi illuminanti. Si sono calcolati i risultati illuminotecnici su alcune superfici rappresentative, quali strade, parcheggi, rotatorie e ciclabile, col fine di ottenere una valutazione il più possibile aderente alla realtà.
- b) Visto che la normativa attinente è quella sulla illuminazione stradale (EN 13201:2015), si è utilizzato anche lo strumento di verifica secondo tale normativa. Tale strumento contempla solo il modello strada rettilinea. All'interno di tale procedura si sono sviluppati dunque i calcoli secondo l'ipotesi strada rettilinea a due corsie, una per ogni senso di marcia, con pali distanti 25m, comprensiva di aiuola laterale (dove sono posizionati i pali) e pista ciclopedonale

Sintesi dei risultati

In relazione alle diverse zone si presenta la classificazione e la sintesi dei risultati:

Zona di calcolo	Classificazione UNI13201-2	Valori richiesti	Valori Ottenuti	Verifica
S1 - strada	M3	$L_m \geq 1 \text{cd/m}^2$ $U_0 > 0,4$	$L_m = 1.03 \text{cd/m}^2$ $U_0 = 0,47$	positiva
S1 – cicloped.	P3	$E_m \geq 7,5 \text{lx}$ $E_{\text{min}} \geq 1,50 \text{lx}$	$E_m = 9,86 \text{lx}$ $E_{\text{min}} = 5,26 \text{lx}$	positiva
S2 - strada	M4	$L_m \geq 0,75 \text{cd/m}^2$ $U_0 > 0,4$	$L_m = 0,91 \text{cd/m}^2$ $U_0 = 0,47$	positiva
S2 – cicloped.	P3	$E_m \geq 7,5 \text{lx}$ $E_{\text{min}} \geq 1,50 \text{lx}$	$E_m = 8,53 \text{lx}$ $E_{\text{min}} = 3,65 \text{lx}$	positiva
R1 – rot. Flaminia	C2	$E_m \geq 20 \text{lx}$ $U_0 > 0,4$	$E_m = 25,5 \text{lx}$ $U_0 = 0,42$	positiva
R2 – rot. Entraigues	C2	$E_m \geq 20 \text{lx}$ $U_0 > 0,4$	$E_m = 25,6 \text{lx}$ $U_0 = 0,41$	positiva
P - parcheggio	P3	$E_m \geq 7,5 \text{lx}$ $E_{\text{min}} \geq 1,50 \text{lx}$	$E_m = 10,4 \text{lx}$ $E_{\text{min}} = 2,31 \text{lx}$	positiva

In allegato la relazione di calcolo con i risultati dettagliati.

8. PRESCRIZIONI TECNICHE SULLA ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

L'impianto sarà realizzato con apparecchiature in classe di isolamento II e non è previsto impianto disperdente di terra.

In generale saranno adottati i seguenti provvedimenti.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Protezione totale mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente isolate.

Tale isolamento può essere rimosso solo mediante distruzione.

Deve resistere a sollecitazioni meccaniche chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto nel normale esercizio.

Protezione totale mediante involucri o barriere

Gli involucri o le barriere devono assicurare un grado di protezione IPXXB (il dito di prova non deve toccare parti in tensione); le superfici orizzontali superiori a portata di mano devono assicurare il grado IPXXD (un filo di prova diritto, rigido, del diametro di 1mm non deve toccare parti in tensione).

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera, occorre osservare una delle seguenti prescrizioni:

- a) uso di chiave o attrezzo
- b) sezionamento delle parti attive, con ripristino possibile solo dopo la richiusura degli involucri.
- c) interposizione di una seconda barriera che assicura grado di protezione IPXXB (il dito di pro-va non deve toccare parti in tensione) rimovibile con chiave o attrezzo.

Protezione parziale mediante ostacoli

Possono essere rimossi senza l'uso di chiave o attrezzo ma devono essere fissati in modo tale da impedire la rimozione accidentale.

Gli ostacoli devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale di parti attive
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione.

Protezione parziale mediante distanziamento

Parti (masse ecc.) che si possono toccare simultaneamente, a tensione diversa, non devono essere a portata di mano.

Protezione addizionale con interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali con corrente differenziale $I_d \leq 30\text{mA}$ devono essere considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e da impiegare unitamente ad una delle altre misu-re di protezione totale o parziale.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata secondo uno dei seguenti sistemi:

- a) Impiego di componenti della classe II o con isolamento equivalente secondo la norma CEI 64-8. I componenti per i quali le Norme relative non prevedono la classe II devono essere protetti con un secondo isolamento o con un isolamento rinforzato in modo da realizzare una rigidità dielettrica verso massa e una protezione meccanica equivalente a quella della classe II.
- b) Protezione con separazione elettrica secondo la Norma CEI 64-8.
- c) Protezione per sistemi senza propria cabina di trasformazione (sistema TT), secondo artt. 413.1.2.1 - 413.1.1.2 - 413.1.1.1 della Norma CEI 64-8. Le masse da proteggere possono essere messe a terra con dispersori non collegati tra di loro, purché le masse stesse non siano simultaneamente accessibili e purché per soddisfare la relazione $R_t < 50/I$ venga considerato il valore più elevato della resistenza di terra dei singoli dispersori.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

L'impianto sarà allacciato alla linea pubblica esistente, le linee di distribuzione saranno di sezione non inferiore a quelle esistenti su via Giuliano Da Maiano, pertanto dovrà essere verificato il coordinamento tra queste linee e le protezioni poste nel loro quadro di alimentazione

In generale si riportano le prescrizioni da osservare per tale coordinamento.

Ogni circuito dell'impianto elettrico sarà protetto dai sovraccarichi e dai corti circuiti; i dispositivi di protezione potranno essere dei seguenti tipi:

- dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi che contro i cortocircuiti;
- dispositivi che assicurano solo la protezione contro i sovraccarichi;
- dispositivi che assicurano solo la protezione contro i cortocircuiti;

Protezione contro le correnti di sovraccarico

Gli impianti di illuminazione si considerano non soggetti a sovraccarico.

Protezione contro le correnti di cortocircuito

Devono essere previsti dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotte nei conduttori e nelle connessioni.

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi dovrà essere dimensionato in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- il potere di interruzione del dispositivo (direttamente o in back up con un dispositivo a monte), non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura minima ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi il tempo t necessario affinché una data corrente porti i conduttori alla temperatura limite, può essere calcolato con la formula:

$$\sqrt{t} = K \cdot \frac{S}{I}$$

dove:

- t: durata in secondi
- S: sezione in mmq
- I: corrente di cortocircuito in ampere
- K: 115 per conduttori in rame isolati in P.V.C.
135 per conduttori in rame isolati in gomma ordinaria o butilica
143 per conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica

Qualora non sia possibile effettuare una misura, né un calcolo esatto della corrente di corto circuito nel punto di installazione delle protezioni in questione, e sia accertato che la distanza di tale punto dalla cabina di trasformazione da MT a BT sia soddisfacente, si considera sufficiente installare protezioni con potere di interruzione minimo pari a:

- 4.500 A per circuiti alimentati in monofase
- 6.000 A per circuiti alimentati in trifase

in armonia ai poteri d'interruzione del limitatore dell'ente distributore (per forniture fino a 30 kW).

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico sarà realizzato in materiale isolante resistente agli agenti atmosferici (in SMC - vetroresina con grado di protezione adeguato), posto su apposito basamento in calcestruzzo, installato in luogo accessibile al personale addetto alla manutenzione; un quadro sarà composto da due sezioni, una superiore per l'allo-giamento del gruppo misure ed uno inferiore per le apparecchiature di comando e protezione, mentre l'altro per il collocamento del controllore di potenza con gli interruttori di comando delle varie linee.

Quando in un quadro saranno installati apparecchi e condutture a tensioni diverse od appartenenti a sistemi diversi, essi saranno separati e disposti in modo da pre-tare il minor numero possibile di incroci fra cavi, inoltre le linee in partenza dal quadro stesso saranno siglate chiaramente in modo da essere individuate senza problemi.

Gli strumenti e gli apparecchi installati nei quadri saranno raggruppati in modo razionale e risulteranno facilmente ispezionabili, smontabili e facilmente individuabili secondo la loro funzione, eventualmente mediante appositi contrassegni.

Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro saranno disposte targhette pantografate e cartelli atti ad indicare, per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione, la parte di impianto da esso comandata o controllata.

TUBI PROTETTIVI IN P.V.C.

Tutte le condutture elettriche, saranno posate entro tubi protettivi a base di polivinilcloruro (P.V.C.) interrati.

I tubi in P.V.C. pesante rigido dovranno rispondere alle Norme CEI 23-29 ed essere almeno di tipo CM (resistenza allo schiacciamento di una forza di 750 N), conglobati in cassettoni di calcestruzzo dosato a 250kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto.

Parallelismi ed incroci tra cavi elettrici appartenenti ad enti diversi, con linee di telecomunicazione, con tubazioni metalliche ecc., dovranno essere eseguiti in conformità alle Norme CEI 11-17; quando le tubazioni metalliche sono destinate al trasporto, distribuzione o accumulo di gas naturale con densità non superiore a 0,8 (gas metano), vanno applicate le norme di sicurezza antincendio del Decreto Ministeriale 24.11.1984.

Nella posa dei tubi si userà l'accortezza di eseguire i percorsi il più lineari possibile con raggi di curvatura discretamente ampi, le tubazioni seguiranno per quanto possibile tracciati perpendicolari tra loro in modo da rendere facile l'individuazione del loro percorso e da essere evitati dall'eventuale esecuzione di scavi.

Il diametro interno dei tubi sarà di almeno 63mm oppure maggiore o al limite uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti.

I cavi avranno la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità.

CAVI ELETTRICI

I cavi da introdurre in tubi protettivi saranno di tipo flessibile, in rame elettrolitico isolati con gomma butilica:

FG7R 0,6/1 kV cavo unipolare isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (non propagante l'incendio), conforme alle norme 20-22

FG7OR 0,6/1 kV cavo multipolare isolato in gomma di qualità G7, con guaina in PVC (non propagante l'incendio), conforme alle norme 20-22

La scelta dei cavi è fatta in base alle tensioni di esercizio, al tipo di posa, alle prescrizioni della normativa C.E.I., alle condizioni di impiego ed inoltre secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle tabelle C.E.I. UNEL.

Secondo quanto indicato dalle norme C.E.I. 64-7 e 64-8 per gli impianti utilizzatori, la sezione minima dei cavi unipolari isolati in P.V.C. per posa entro tubi protettivi è di 1,5mmq.

I conduttori neutri avranno sezione non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase ad eccezione dei circuiti polifasi con conduttori di fase superiore a 16mmq nel cui caso, purché protetta la sezione del neutro può essere ridotta fino alla metà di quella dei conduttori di fase col minimo tuttavia di 16mmq.

La sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula [4]:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

- dove:
- Sp: sezione del conduttore di protezione (mmq)
 - I: valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A);
 - t: tempo di interruzione del dispositivo di protezione (s)
 - K: fattore il cui valore per i casi più comuni è dato nelle tabelle VI, VII, VIII e IX delle norme C.E.I. 64-8 e che per gli altri casi può essere calcolato come indicato nell'Appendice H delle stesse norme.

La sezione dei conduttori di protezione può essere anche determinata facendo riferimento alla seguente tabella, in questo caso non è in generale necessario la verifica attraverso l'applicazione della formula.

Se dall'applicazione della tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, la tabella si applica con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata; le grandezze sono espresse in mmq:

- se $S \leq 16$ allora $S_p = S$
- se $16 < S \leq 35$ allora $S_p = 16$
- se $S > 35$ allora $S_p = S/2$

- Dove:
- S: sezione dei conduttori di fase dell'impianto
 - Sp: sezione minima del corrispondente conduttore di protezione.

I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione deve essere determinata in modo da avere conduttanza equivalente.

Se i conduttori di protezione non fanno parte della stessa conduttura dei conduttori di fase la sua sezione non deve essere inferiore a 6 mmq:

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori sarà dimensionato in relazione alla sezione del conduttore di fase di sezione più elevata.

Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nello stesso tubo.

I cavi che seguono lo stesso percorso ed in special modo quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità.

Il collegamento dei cavi in partenza dai quadri saranno effettuate mediante appositi morsetti, le derivazioni dei cavi all'interno dei pozzetti saranno realizzate con muffole in resina termoplastica e termoindurente (rigidità dielettrica $\geq 10\text{kV/mm}$).

L'identificazione delle anime dei cavi multipolari sotto guaina unica e dei conduttori di protezione sarà effettuata secondo le prescrizioni della tabella CEI-UNEL 00722-74:

- colore gialloverde: conduttore di terra o protezione;
- colore blu chiaro: conduttore neutro.
- altri colori escluso il giallo, il verde, il blu: conduttore di fase;

Non saranno effettuate giunzioni lungo i tubi, neppure eseguite tramite saldatura.

Le giunzioni dei conduttori saranno comunque effettuate mediante morsettiere contenute entro pozzetti, e la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non dovranno in ogni caso subire alterazioni da tali giunzioni.

I cavi non trasmetteranno nessuna sollecitazione meccanica ai morsetti delle cassette, delle scatole, degli interruttori e degli apparecchi utilizzatori.

I terminali dei cavi da inserire nei morsetti e nelle apparecchiature in genere, saranno muniti di capicorda oppure saranno stagnati.

9. IMPIANTO DI TERRA

Gli apparecchi utilizzati per gli impianti di illuminazione saranno tutti a doppio isolamento, così come tutta la nuova parte di impianto avrà tale caratteristica, pertanto non è prevista la realizzazione dell'impianto disperdente di terra.

10. VERIFICA DI STABILITÀ DELLA FONDAZIONE DEI PALI

La fondazione ha lo scopo di sostenere i pali di illuminazione ed è realizzata tramite un blocco unico di calcestruzzo gettato in opera o prefabbricato, generalmente di forma parallelepipedica.

Nel caso di utilizzo di fondazioni prefabbricate per la verifica di stabilità si farà riferimento alla apposita documentazione a cura del produttore del manufatto che sarà utilizzato.

I pali che si utilizzeranno dovranno preventivamente essere approvati dalla Amministrazione Pubblica in accordo con la Direzioni Lavori.

La verifica di stabilità sarà effettuata come da DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne".

La verifica effettuata sarà del tipo di stabilità al ribaltamento dovuta alle forze esterne che possono agire sul palo, queste essenzialmente si possono ridurre alla forza del vento, considerando trascurabile il carico permanente dovuto allo sbraccio rispetto a all'azione del vento.

La stabilità del plinto di fondazione si ha con il verificarsi della disequaglianza di cui alla formula:

$$M_r \leq M_s$$

dove:

M_r = **momento ribaltante** rispetto al piano di appoggio determinato dall'azione del vento espresso in daNm;

M_s . = **momento stabilizzante** rispetto al piano d'appoggio della forza peso del plinto sommata alla forza esercitata dal terreno,

il tutto calcolato secondo quanto riportato nel D.M. 21/03/1988 per il caso di fondazioni a blocco unico di forma parallelepipedica ed espresso in daNm.

Per tutte le configurazioni di pali e carichi si sono calcolati i valori secondo DM 21/03/1988 verificandone a stabilità, risultando:

tipo palo	H f.t.	L braccio	B fondaz	H fond.	Mr	Ms	Verif.
Stradale	7,0m	0m	0,7m x 0,7m	0,9m	304	654	Posit.
Parcheggio	4,0m	0m	0,6m x 0,6m	0,6m	79	152	Posit.
Pedonale	7,2m	3,5m	1,1m x 1,1m	0,9m	992	1682	Posit.

In allegato le relazioni di calcolo dettagliate.

Per tutte le configurazioni di pali e carichi è stato inoltre verificato che le forze trasversali che agiscono sono inferiori al valore che la normativa obbligatorio ai fini della verifica della pressione sul terreno.

Il manufatto risulta stabile anche nelle zone sismiche come da CEI 11-4 art.2.5.08.

11. ALLEGATI

Relazione di Calcolo
illuminotecnico

Relazioni di calcolo
verifica stabilità fondazioni pali



11. ALLEGATI

Relazione di Calcolo
illuminotecnico

Relazioni di calcolo
verifica stabilità fondazioni pali

PALO ILLUMINAZIONE STRADALE H 7m (fuori terra)

Relazione di Calcolo

Verifica stabilità fondazione pali

Come da DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne"

Parte Prima: determinazione delle forze/momenti stabilizzanti

Volume lordo del blocco di fondazione

b =	0,700 [m]	lato blocco a base quadrata
c =	0,900 [m]	profondità interrimento = altezza blocco
Vf' = b · c =	0,441 [m ³]	volume lordo blocco fondazione

Volume del foro palo nel blocco

D =	0,127 [m]	diametro palo (massimo)
h =	0,700 [m]	profondità infissione palo
Vp = D · π · h =	0,279 [m ³]	volume foro palo nella fondazione

Volume netto blocco fondazione

Vf = Vf' - Vp =	0,162 [m ³]	volume netto blocco fondazione
-----------------	-------------------------	--------------------------------

Peso netto blocco fondazione

Yc =	2.158 [daN/m ³]	peso specifico cemento (da DM 21/3/1988)
P = Yc · Vf =	349,28 [daN]	peso netto blocco fondazione

Momento stabilizzante

Ms.t = 1079[daN/m ³] · b · c ³ =		
	550,61 [daN · m]	contributo stabilizz. terreno (come da DM 21/3/1988)
Ms.f = 0,85 · P · b/2 =	103,91 [daN · m]	contributo stabilizz. fondazione (DM 21/3/1988)
Ms = Ms.t + Ms.f =	654,52 [daN · m]	Momento stabilizzante

Parte Seconda: determinazione delle forze/momenti ribaltanti

Azione del vento sulle superfici esposte

Fv =	72 [daN/m ²]	valore massimo come da CEI 11-4 (circa 125km/h)
------	--------------------------	---

Azione del vento sul palo

Hp =	7,000 [m]	altezza palo fuori terra
S.p = Hp · D =	0,889 [m ²]	superficie palo esposta
Fv.p = Fv · S.p =	64,01 [daN]	forza del vento sul palo
Hf.p = Hp/2 + c =	4,40 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.p = Fv.p · Hf.p =	281,64 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Azione del vento sull'apparecchio

Sa =	400 [cm ²]	= 0,040 [m ²] superficie apparecchio
Fv.a = Fv · Sa =	2,9 [daN]	forza del vento sull'apparecchio
Hf.a = Hp + c =	7,90 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.a = Fv.a · Hf.a =	22,75 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Azione del vento su braccio apparecchio

D.b =	0,060 [m]	diametro braccio
L.b =	0,000 [m]	lunghezza braccio
Fv.b = Fv · D.b · L.b =	0,000 [daN]	forza del vento sul braccio
Hf.b = H.p + c =	7,900 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.b = Fv.b · Hf.b =	0,000 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Momento ribaltante totale

Mr = Mr.p + Mr.a + Mr.b =	304,39 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione
---------------------------	------------------	---

Conclusioni: verifica al ribaltamento

Mr	<	Ms	Condizione di stabilità
304,39	<	654,52	Verificata

Postilla: verifica pressione su terreno

Come indicato da DM 21/3/1988 la verifica delle pressioni sul terreno non va eseguita qualora le forze destabilizzanti non superino i 196daN

F = Fv.p + Fv.a + Fv.b =	66,89 [daN]		
66,89	<	196	Non necessaria verifica su pressioni terreno

PALO PORTALE PEDONALE H 7,2m (fuori terra)

Relazione di Calcolo

Verifica stabilità fondazione pali

Come da DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne"

Parte Prima: determinazione delle forze/momenti stabilizzanti

Volume lordo del blocco di fondazione

b =	1,100 [m]	lato blocco a base quadrata
c =	0,900 [m]	profondità interrimento = altezza blocco
Vf' = b · c =	1,089 [m ³]	volume lordo blocco fondazione

Volume del foro palo nel blocco

D =	0,127 [m]	diametro palo (massimo)
h =	0,700 [m]	profondità infissione palo
Vp = D · π · h =	0,279 [m ³]	volume foro palo nella fondazione

Volume netto blocco fondazione

Vf = Vf' - Vp =	0,810 [m ³]	volume netto blocco fondazione
-----------------	-------------------------	--------------------------------

Peso netto blocco fondazione

γc =	2.158 [daN/m ³]	peso specifico cemento (da DM 21/3/1988)
P = γc · Vf =	##### [daN]	peso netto blocco fondazione

Momento stabilizzante

Ms.t = 1079[daN/m ³] · b · c ³ =		
	= 865,25 [daN · m]	contributo stabilizz. terreno (come da DM 21/3/1988)
Ms.f = 0,85 · P · b/2 =	817,03 [daN · m]	contributo stabilizz. fondazione (DM 21/3/1988)
Ms = Ms.t + Ms.f =	1682,28 [daN · m]	Momento stabilizzante

Parte Seconda: determinazione delle forze/momenti ribaltanti

Azione del vento sulle superfici esposte

Fv =	72 [daN/m ²]	valore massimo come da CEI 11-4 (circa 125km/h)
------	--------------------------	---

Azione del vento sul palo

Hp =	7,000 [m]	altezza palo fuori terra
S.p = Hp · D =	0,889 [m ²]	superficie palo esposta
Fv.p = Fv · S.p =	64,01 [daN]	forza del vento sul palo
Hf.p = Hp/2 + c =	4,40 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.p = Fv.p · Hf.p =	281,64 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Azione del vento sull'apparecchio

Sa =	10400 [cm ²]	= 1,040 [m ²] superficie apparecchio
Fv.a = Fv · Sa =	74,9 [daN]	forza del vento sull'apparecchio
Hf.a = Hp + c =	7,90 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.a = Fv.a · Hf.a =	591,55 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Azione del vento su braccio apparecchio

D.b =	0,060 [m]	diametro braccio
L.b =	3,500 [m]	lunghezza braccio
Fv.b = Fv · D.b · L.b =	15,120 [daN]	forza del vento sul braccio
Hf.b = H.p + c =	7,900 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.b = Fv.b · Hf.b =	119,448 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Momento ribaltante totale

Mr = Mr.p + Mr.a + Mr.b =	992,64 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione
---------------------------	------------------	---

Conclusioni: verifica al ribaltamento

Mr	<	Ms	Condizione di stabilità
992,64	<	1682,28	Verificata

Postilla: verifica pressione su terreno

Come indicato da DM 21/3/1988 la verifica delle pressioni sul terreno non va eseguita qualora le forze destabilizzanti non superino i 196daN

F = Fv.p + Fv.a + Fv.b =	154,01 [daN]		
154,01	<	196	Non necessaria verifica su pressioni terreno

PALO ILLUMINAZIONE PARCHEGGI H 4m (fuori terra)

Relazione di Calcolo

Verifica stabilità fondazione pali

Come da DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne"

Parte Prima: determinazione delle forze/momenti stabilizzanti

Volume lordo del blocco di fondazione

b =	0,600 [m]	lato blocco a base quadrata
c =	0,600 [m]	profondità interrimento = altezza blocco
Vf' = b · c =	0,216 [m ³]	volume lordo blocco fondazione

Volume del foro palo nel blocco

D =	0,088 [m]	diametro palo (massimo)
h =	0,500 [m]	profondità infissione palo
Vp = D · π · h =	0,193 [m ³]	volume foro palo nella fondazione

Volume netto blocco fondazione

Vf=Vf'-Vp=	0,023 [m ³]	volume netto blocco fondazione
------------	-------------------------	--------------------------------

Peso netto blocco fondazione

γc =	2.158 [daN/m ³]	peso specifico cemento (da DM 21/3/1988)
P = γc · Vf =	48,72 [daN]	peso netto blocco fondazione

Momento stabilizzante

Ms.t = 1079[daN/m ³] · b · c ³ =		
	= 139,84 [daN · m]	contributo stabilizz. terreno (come da DM 21/3/1988)
Ms.f = 0,85 · P · b/2 =	12,42 [daN · m]	contributo stabilizz. Fondazione (DM 21/3/1988)
Ms = Ms.t + Ms.f =	152,26 [daN · m]	Momento stabilizzante

Parte Seconda: determinazione delle forze/momenti ribaltanti

Azione del vento sulle superfici esposte

Fv =	72 [daN/m ²]	valore massimo come da CEI 11-4 (circa 125km/h)
------	--------------------------	---

Azione del vento sul palo

Hp =	4,000 [m]	altezza palo fuori terra
S.p = Hp · D =	0,352 [m ²]	superficie palo esposta
Fv.p = Fv · S.p =	25,34 [daN]	forza del vento sul palo
Hf.p = Hp/2 + c =	2,60 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.p = Fv.p · Hf.p =	65,89 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Azione del vento sull'apparecchio

Sa =	400 [cm ²]	= 0,040 [m ²] superficie apparecchio
Fv.a = Fv · Sa =	2,9 [daN]	forza del vento sull'apparecchio
Hf.a = Hp + c =	4,60 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.a = Fv.a · Hf.a =	13,25 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Azione del vento su braccio apparecchio

D.b =	0,060 [m]	diametro braccio
L.b =	0,000 [m]	lunghezza braccio
Fv.b = Fv · D.b · L.b =	0,000 [daN]	forza del vento sul braccio
Hf.b = H.p + c =	4,600 [m]	braccio del momento ribaltante rispetto a base fondazione
Mr.b = Fv.b · Hf.b =	0,000 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione

Momento ribaltante totale

Mr = Mr.p + Mr.a + Mr.b =	79,14 [daN · m]	momento ribaltante rispetto a base fondazione
---------------------------	-----------------	---

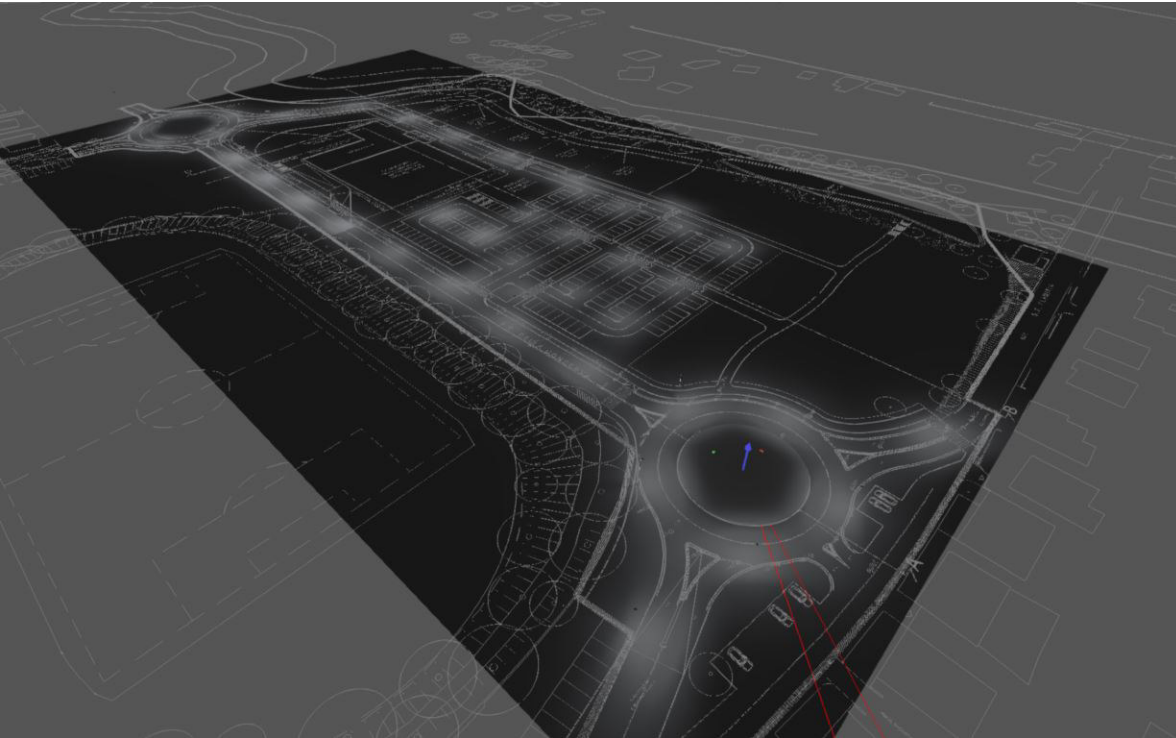
Conclusioni: verifica al ribaltamento

Mr	<	Ms	Condizione di stabilità
79,14	<	152,26	Verificata

Postilla: verifica pressione su terreno

Come indicato da DM 21/3/1988 la verifica delle pressioni sul terreno non va eseguita qualora le forze destabilizzanti non superino i 196daN

F = Fv.p + Fv.a + Fv.b =	28,22 [daN]		
28,22	<	196	Non necessaria verifica su pressioni terreno



illuminazione pubblica - Fossombrone (PU) - Via della Conserva

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2

Scheda prodotto

Disano - Disano 3269 16 LED FX T5 - 700mA 4000K CLD CELL antracite (1x LT16_700_69)	3
Disano - Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite (1x LT32_700_78)	5

Area 1

Disposizione lampade	8
Lista lampade	13
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	14
Rotonda R1 - SS Flaminia / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	16
Rotatoria R2 - via Enragues / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	17
Parcheggio - Area Generale / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	18
Pacheggio - strada transito / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	19

Strada secondaria di urbanizzazione · Alternativa 7

Descrizione	20
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	21
Strada 2 (M4)	25
Pista ciclabile 2	33

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201 · Alternativa 4

Descrizione	35
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	36
Strada (M3)	40
Pista ciclabile 1	49

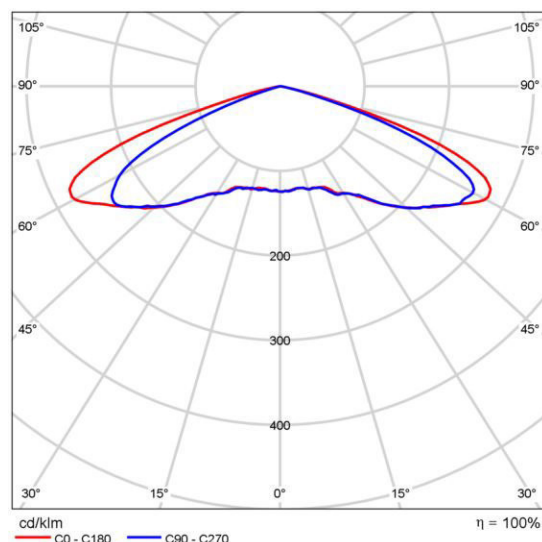
Glossario	51
-----------------	----

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione - Disano 3269 16 LED FX T5 - 700mA 4000K CLD CELL antracite



Articolo No.	3269 Mini Stelvio FX T5 - diffondente
P	33.5 W
$\Phi_{Lampadina}$	4510 lm
$\Phi_{Lampada}$	4510 lm
η	100.00 %
Efficienza	134.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

Corpo e telaio: In alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Attacco palo: In alluminio pressofuso è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Idoneo per pali di diametro 63-60mm.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione - Disano 3269 16 LED FX T5 - 700mA 4000K CLD CELL antracite

atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.

Opera in due modalità:

- modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro.

- modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico.

A richiesta: protezione fino a 10KV.

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

A richiesta: Versione con protezione contro gli impulsi di tensione aumentata.

Risparmio: la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale, semplificando anche l'approccio alle future problematiche di manutenzione ad aggiornamento. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico, mentre una corrente maggiore di pilotaggio otterrà più luce e sarà possibile ridurre il numero degli apparecchi.

Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80%: >100.000h (L80B10). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

Fattore di potenza >0.9

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
- Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

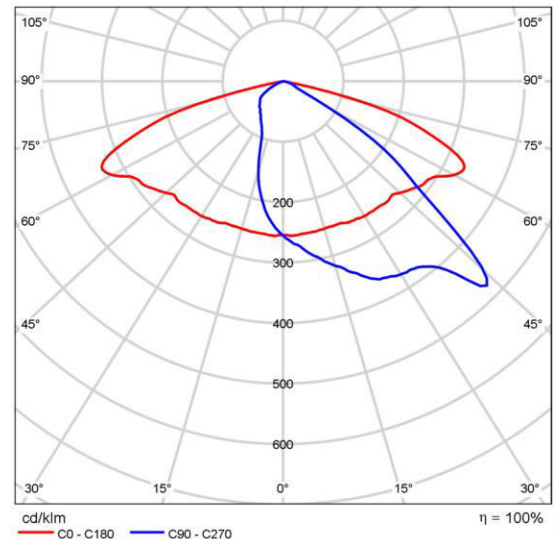
Superficie di esposizione al vento: L:139cm² F:400cm².

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione - Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite



Articolo No.	3278 Mini Stelvio FX T3 - diffondente stradale
P	67.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	9456 lm
$\Phi_{Lampada}$	9456 lm
η	100.00 %
Efficienza	141.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

Corpo e telaio: In alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Attacco palo: In alluminio pressofuso è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Idoneo per pali di diametro 63-60mm.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione - Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite

protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.

Opera in due modalità:

- modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro.

- modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico.

A richiesta: protezione fino a 10KV.

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

A richiesta: Versione con protezione contro gli impulsi di tensione aumentata.

Risparmio: la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale, semplificando anche l'approccio alle future problematiche di manutenzione ad aggiornamento. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico, mentre una corrente maggiore di pilotaggio otterrà più luce e sarà possibile ridurre il numero degli apparecchi.

Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80%: >100.000h (L80B10). Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

Fattore di potenza >0.9

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12

- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041

- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione - Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite

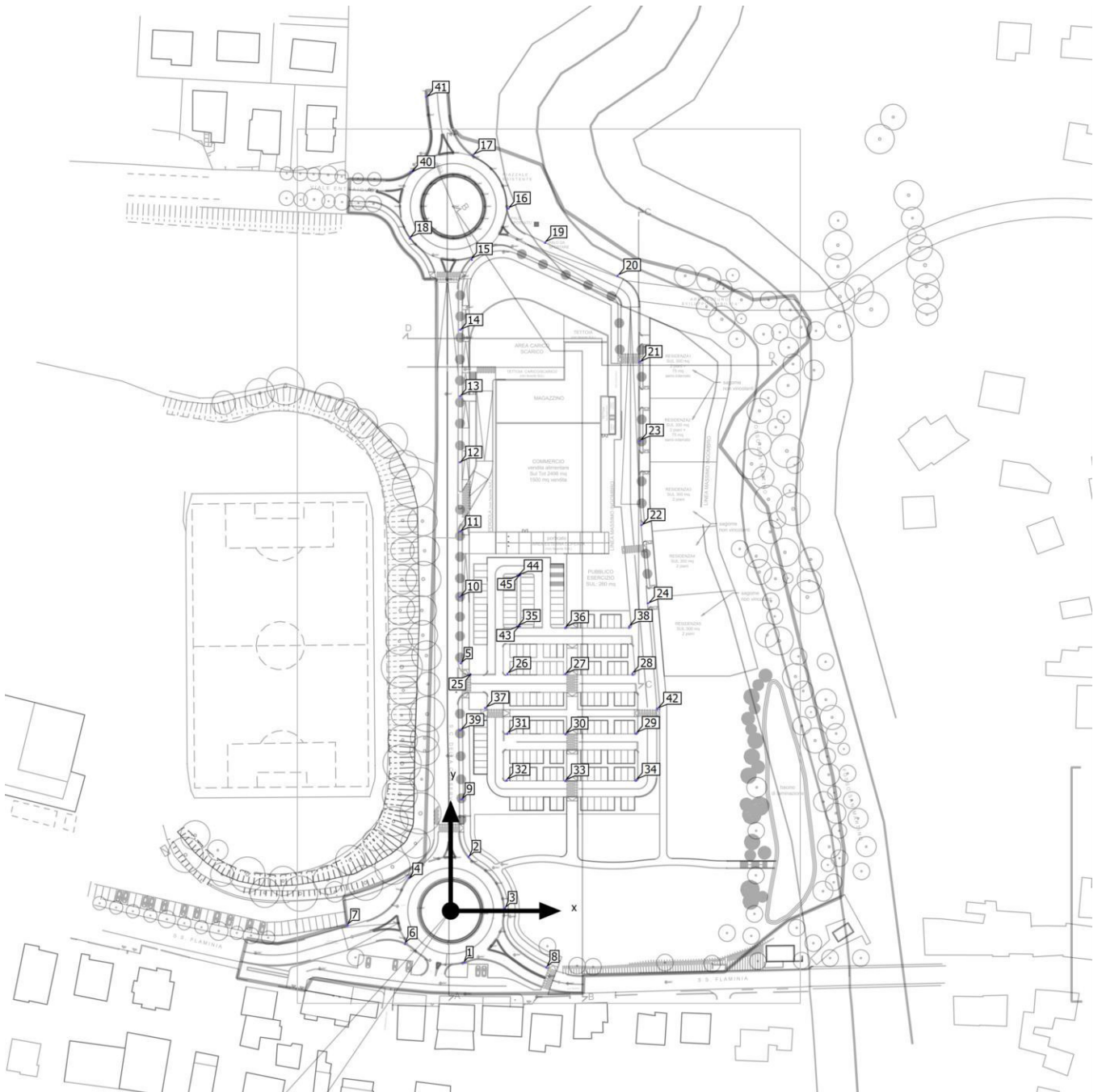
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
- Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Superficie di esposizione al vento: L:139cm² F:400cm².

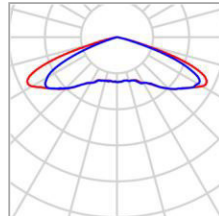
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



Produttore	Disano Illuminazione	P	33.5 W
Articolo No.	3269 Mini Stelvio FX T5 - diffondente	$\Phi_{Lampada}$	4510 lm
Nome articolo	Disano 3269 16 LED FX T5 - 700mA 4000K CLD CELL antracite		
Dotazione	1x LT16_700_69		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
7.404 m	88.174 m	4.000 m	25
21.189 m	88.356 m	4.000 m	26
42.781 m	88.330 m	4.000 m	27
67.789 m	88.431 m	4.000 m	28
69.281 m	66.147 m	4.000 m	29
42.812 m	65.907 m	4.000 m	30
21.136 m	66.088 m	4.000 m	31
20.923 m	48.681 m	4.000 m	32
42.828 m	48.486 m	4.000 m	33
69.195 m	48.698 m	4.000 m	34
24.869 m	106.175 m	4.000 m	35
42.761 m	105.588 m	4.000 m	36

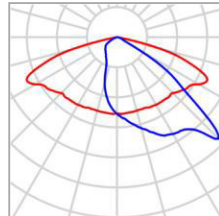
Area 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
12.922 m	75.710 m	4.000 m	37
66.583 m	106.049 m	4.000 m	38
77.068 m	75.475 m	4.000 m	42
25.760 m	106.175 m	4.000 m	43
24.954 m	125.100 m	4.000 m	44
25.846 m	125.100 m	4.000 m	45

Area 1

Disposizione lampade



Produttore	Disano Illuminazione	P	67.0 W
Articolo No.	3278 Mini Stelvio FX T3 - diffusore stradale	$\Phi_{Lampada}$	9456 lm
Nome articolo	Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite		
Dotazione	1x LT32_700_78		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
5.186 m	-19.458 m	7.000 m	1
6.788 m	20.382 m	7.000 m	2
20.406 m	1.016 m	7.000 m	3
-15.755 m	12.383 m	7.000 m	4
3.993 m	92.301 m	7.000 m	5
-17.159 m	-12.479 m	7.000 m	6
-38.502 m	-5.032 m	7.000 m	7
35.823 m	-20.809 m	7.000 m	8
4.290 m	41.597 m	7.000 m	9
3.748 m	117.111 m	7.000 m	10
3.783 m	141.528 m	7.000 m	11
3.713 m	167.293 m	7.000 m	12

Area 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
3.792 m	191.940 m	7.000 m	13
3.792 m	216.751 m	7.000 m	14
8.004 m	242.680 m	7.000 m	15
21.746 m	261.927 m	7.000 m	16
8.543 m	282.222 m	7.000 m	17
-15.381 m	250.642 m	7.000 m	18
35.351 m	249.412 m	7.000 m	19
62.383 m	237.101 m	7.000 m	20
70.771 m	204.792 m	7.000 m	21
71.449 m	143.924 m	7.000 m	22
70.875 m	175.316 m	7.000 m	23
73.805 m	114.699 m	7.000 m	24
3.803 m	67.342 m	7.000 m	39
-15.031 m	275.736 m	7.000 m	40
-9.315 m	303.542 m	7.000 m	41

Area 1

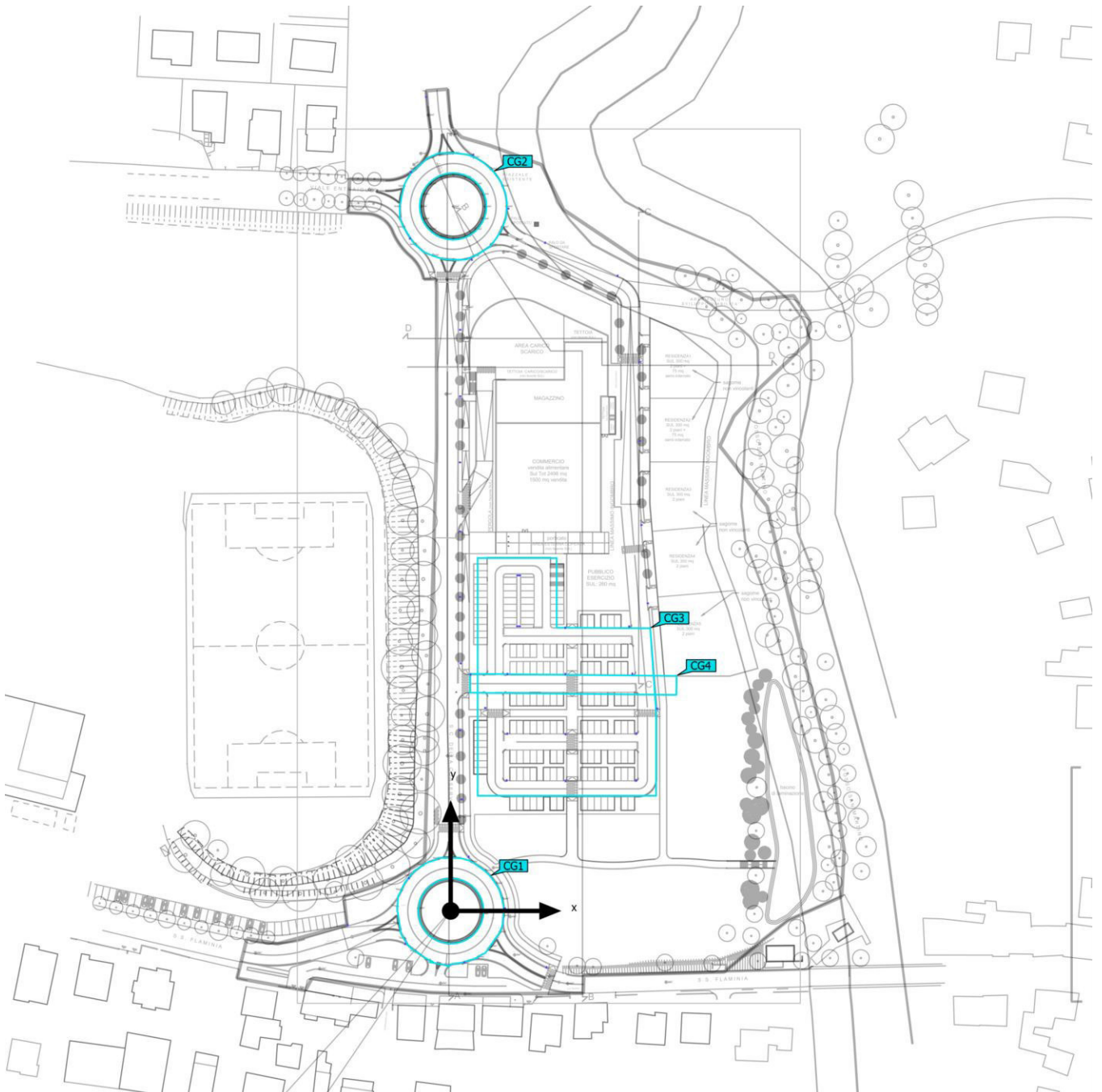
Lista lampade

Φ_{totale} 336492 lm	P_{totale} 2412.0 W	Efficienza 139.5 lm/W
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
18	Disano Illuminazione	3269 Mini Stelvio FX T5 - diffondente	Disano 3269 16 LED FX T5 - 700mA 4000K CLD CELL antracite	33.5 W	4510 lm	134.6 lm/W
27	Disano Illuminazione	3278 Mini Stelvio FX T3 - diffondente stradale	Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite	67.0 W	9456 lm	141.1 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

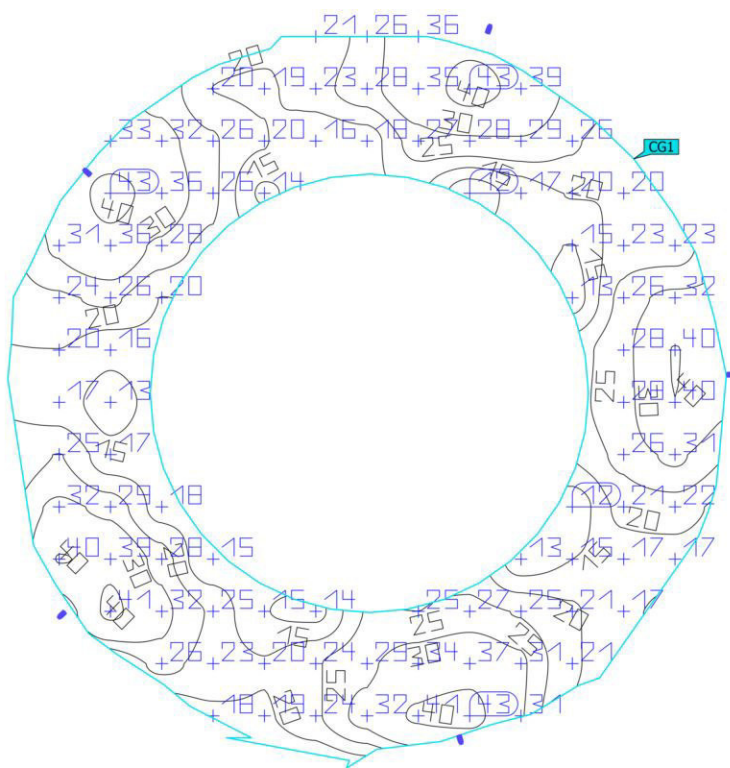
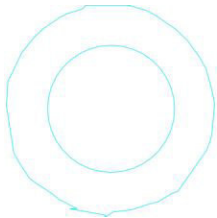
Superfici di calcolo

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Rotonda R1 - SS Flaminia Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	25.5 lx	11.9 lx	43.1 lx	0.47	0.28	CG1
Rotatoria R2 - via Entragues Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	25.6 lx	10.6 lx	43.2 lx	0.41	0.25	CG2
Parcheggio - Area Generale Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.3 lx	0.83 lx	52.9 lx	0.073	0.016	CG3
Parcheggio - strada transito Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.8 lx	1.02 lx	35.8 lx	0.086	0.028	CG4

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h)

Area 1 (Scena luce 1)

Rotonda R1 - SS Flaminia

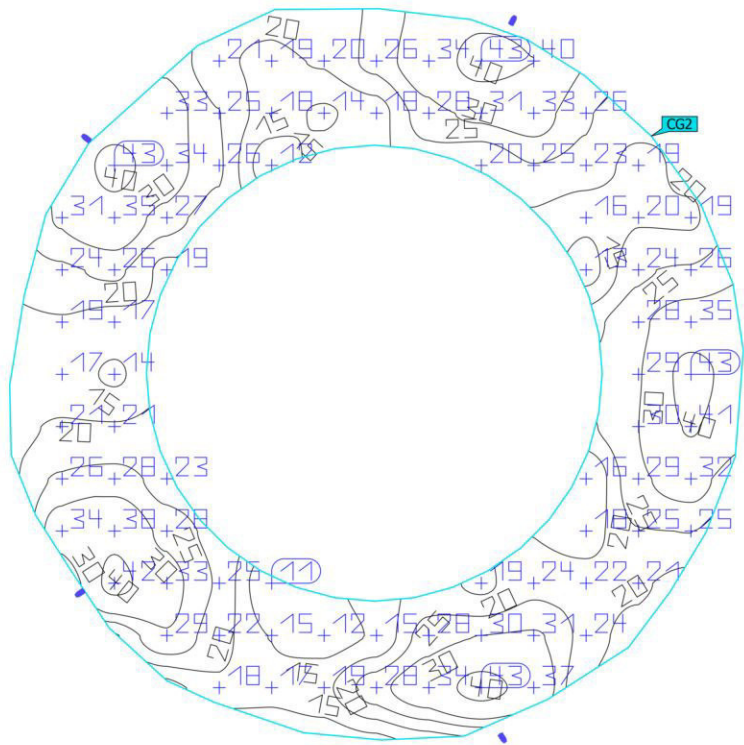
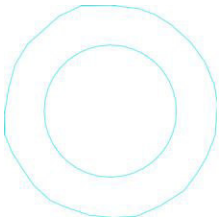


Proprietà	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Rotonda R1 - SS Flaminia Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	25.5 lx	11.9 lx	43.1 lx	0.47	0.28	CG1

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h)

Area 1 (Scena luce 1)

Rotatoria R2 - via Entragues

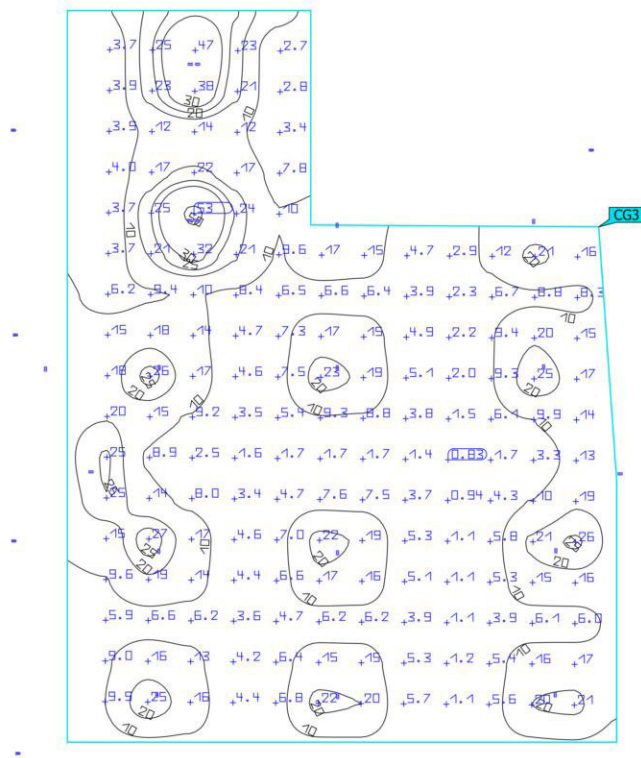
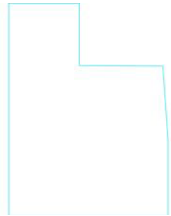


Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Rotatoria R2 - via Entragues Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	25.6 lx	10.6 lx	43.2 lx	0.41	0.25	CG2

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h)

Area 1 (Scena Luce 1)

Parcheeggio - Area Generale

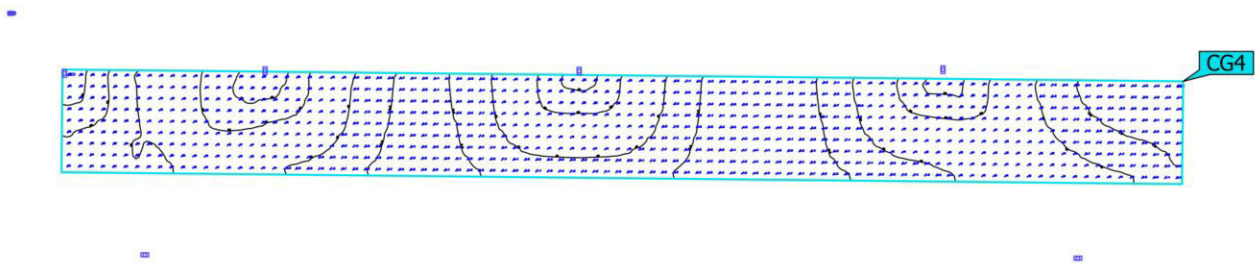


Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Parcheeggio - Area Generale Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.3 lx	0.83 lx	52.9 lx	0.073	0.016	CG3

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h)

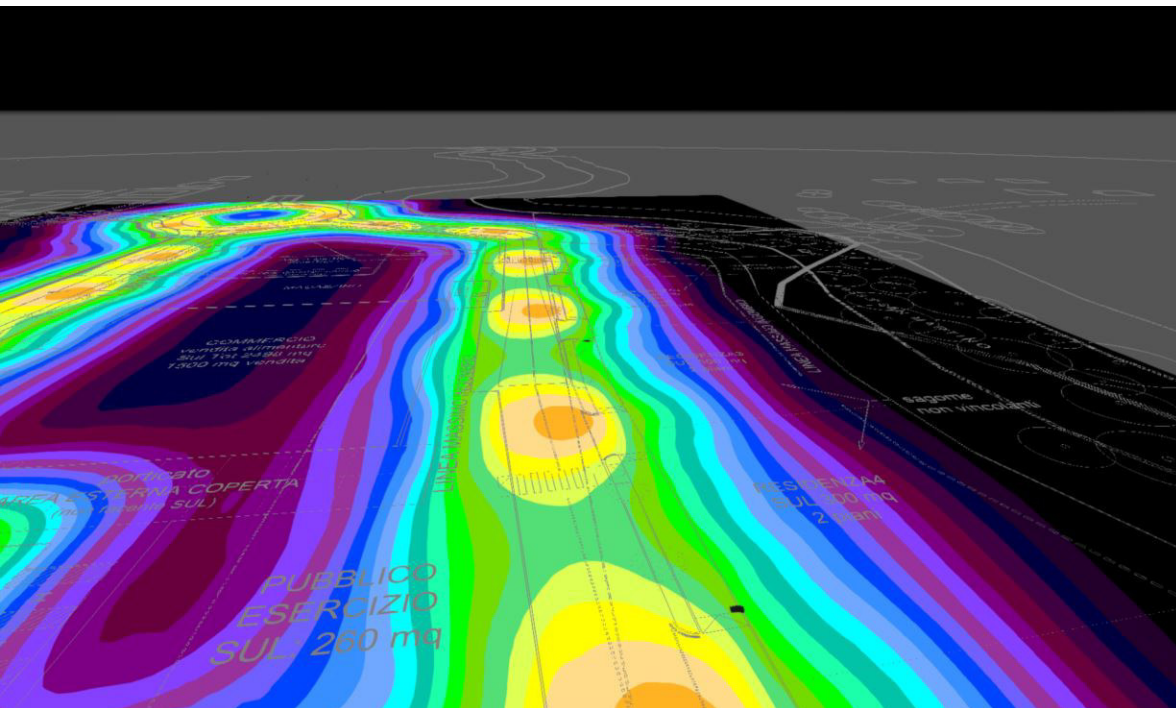
Area 1 (Scena luce 1)

Parcheggio - strada transito



Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Parcheggio - strada transito Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.8 lx	1.02 lx	35.8 lx	0.086	0.028	CG4

Profilo di utilizzo: Aree di transito comuni nei luoghi di lavoro/ posti di lavoro all'aperto, Transito regolare di veicoli (max. 40 km/h)



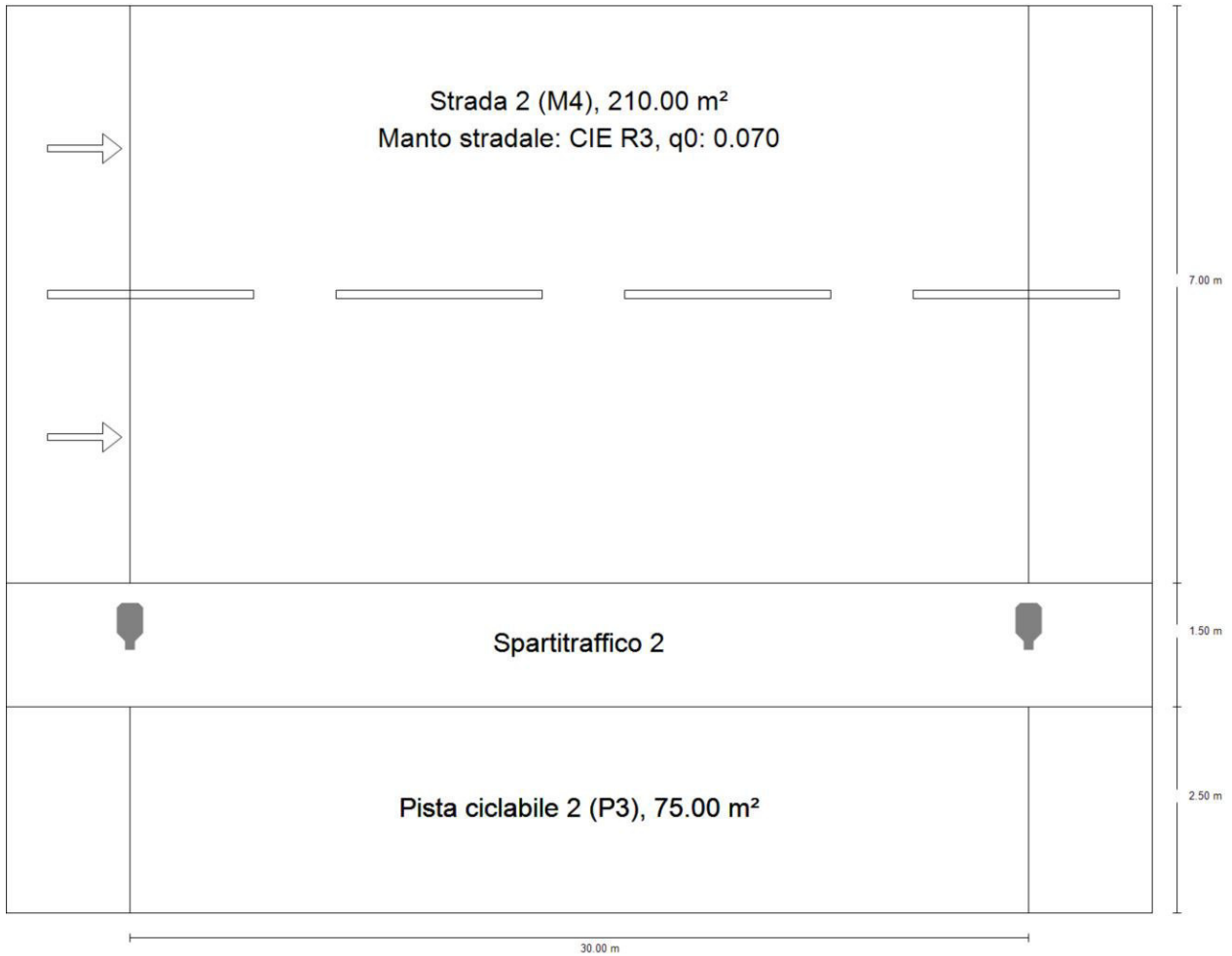
Strada secondaria di urbanizzazione

Descrizione

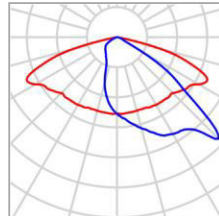
Calcolo dei livelli di illuminazione a norma EN13201 per la strada secondaria di urbanizzazione.

Strada secondaria di urbanizzazione

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada secondaria di urbanizzazione
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

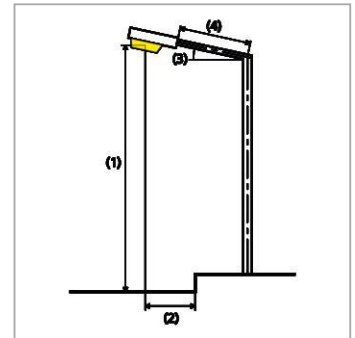


Produttore	Disano Illuminazione	P	67.0 W
Articolo No.	3278 Mini Stelvio FX T3 - diffondente stradale	$\Phi_{Lampadina}$	9456 lm
Nome articolo	Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite	$\Phi_{Lampada}$	9456 lm
Dotazione	1x LT32_700_78	η	100.00 %

Strada secondaria di urbanizzazione
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	7.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 67.0 W
Consumo	2211.0 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°: 439 cd/klm ≥ 80°: 54.9 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*4
Classe indici di abbagliamento	D,5



Strada secondaria di urbanizzazione Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Strada 2 (M4)	L _m	0.91 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _l	0.65	≥ 0.60	✓
	R _{EI}	0.45	≥ 0.30	✓
	T _I ⁽¹⁾	13 %	-	-
Pista ciclabile 2	E _m	8.53 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	3.66 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada secondaria di urbanizzazione	D _p	0.016 W/lx*m ²	-
Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 400K CLD CELL antracite (su un lato sotto)	D _e	0.9 kWh/m ² anno,	268.0 kWh/anno

Strada secondaria di urbanizzazione

Strada 2 (M4)

Risultati per campo di valutazione

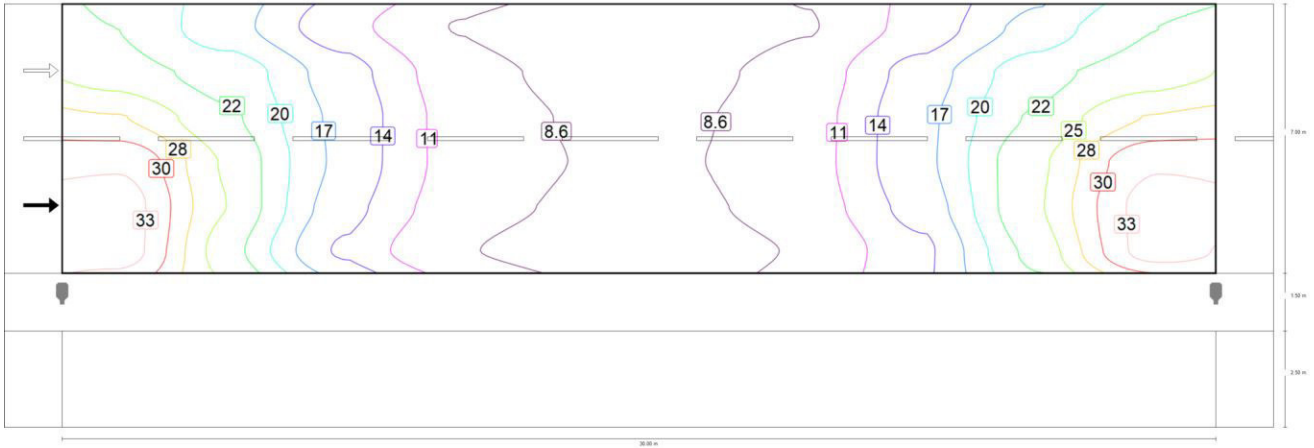
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Strada 2 (M4)	L_m	0.91 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.65	≥ 0.60	✓
	R_{El}	0.45	≥ 0.30	✓
	$TI^{(1)}$	13 %	-	-

Risultati per osservatore

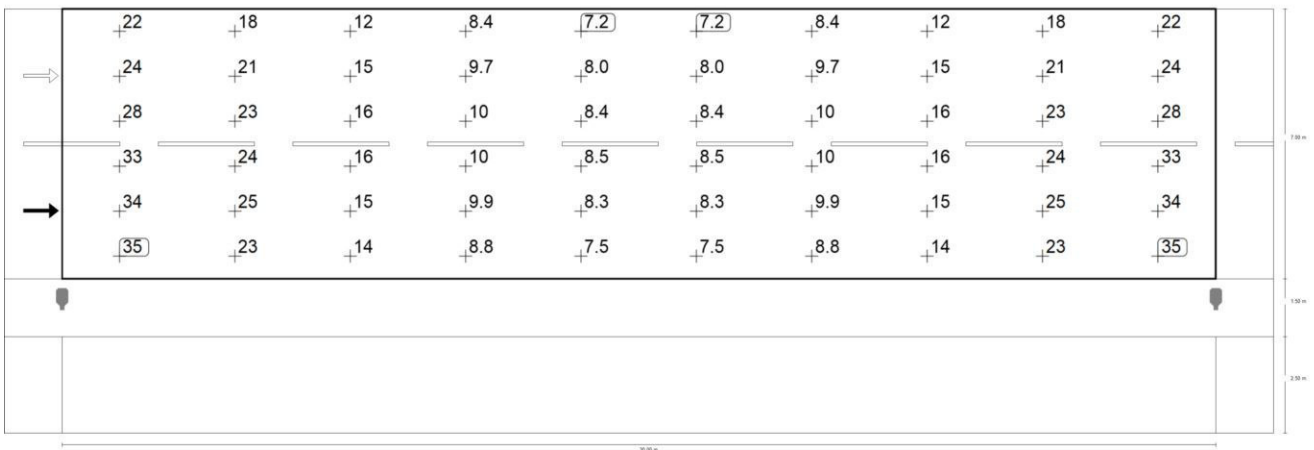
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 5.750 m, 1.500 m	L_m	0.91 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
	U_l	0.65	≥ 0.60	✓
	$TI^{(1)}$	13 %	-	-
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 9.250 m, 1.500 m	L_m	0.99 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.70	≥ 0.60	✓
	$TI^{(1)}$	7 %	-	-

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Strada secondaria di urbanizzazione
Strada 2 (M4)



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



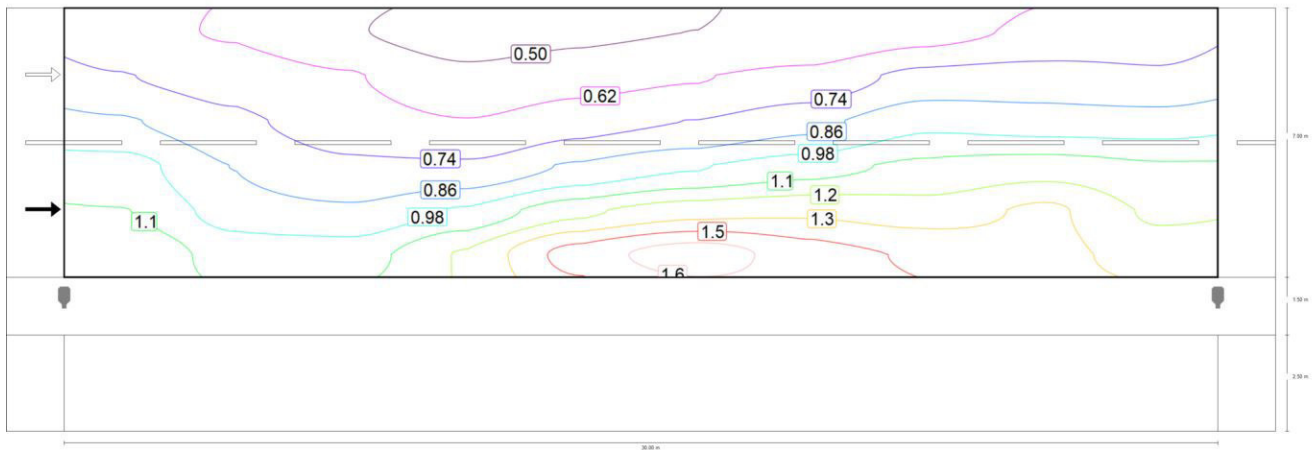
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

Strada secondaria di urbanizzazione Strada 2 (M4)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.417	22.22	17.80	12.25	8.43	7.21	7.21	8.43	12.25	17.80	22.22
9.250	23.71	21.17	15.26	9.73	8.03	8.03	9.73	15.26	21.17	23.71
8.083	27.88	22.63	16.06	10.21	8.43	8.43	10.21	16.06	22.63	27.88
6.917	32.84	24.46	16.11	10.29	8.54	8.54	10.29	16.11	24.46	32.84
5.750	34.45	24.81	15.13	9.89	8.26	8.26	9.89	15.13	24.81	34.45
4.583	34.53	23.16	13.54	8.83	7.54	7.54	8.83	13.54	23.16	34.53

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	16.8 lx	7.21 lx	34.5 lx	0.430	0.209



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



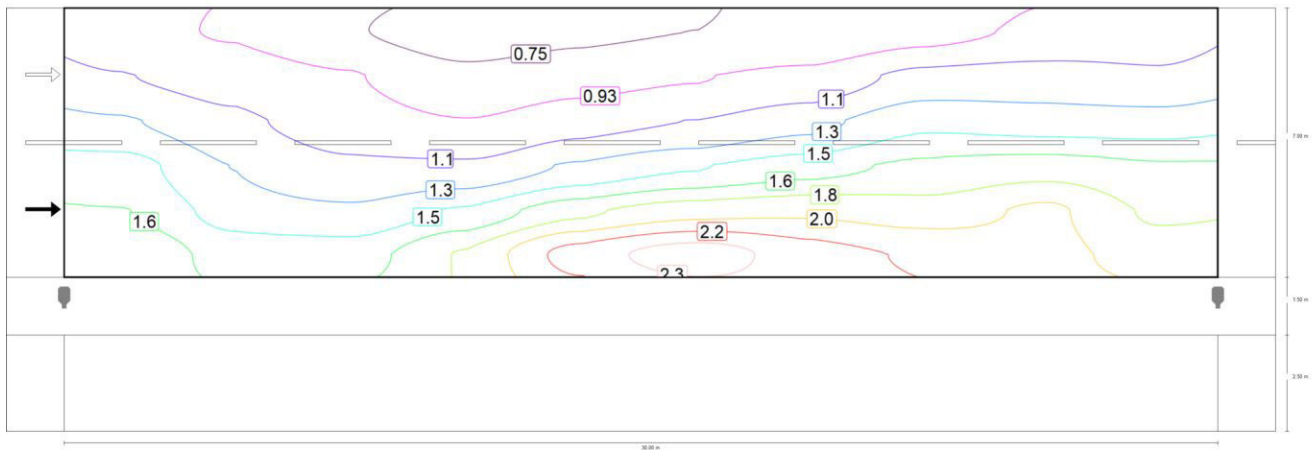
Strada secondaria di urbanizzazione Strada 2 (M4)

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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.417	0.68	0.61	0.51	0.44	0.48	0.50	0.52	0.57	0.64	0.68
9.250	0.75	0.69	0.63	0.53	0.58	0.61	0.66	0.78	0.80	0.76
8.083	0.87	0.77	0.69	0.62	0.69	0.74	0.82	0.95	0.92	0.91
6.917	1.02	0.86	0.76	0.76	0.88	0.97	1.04	1.12	1.16	1.11
5.750	1.10	0.93	0.88	0.99	1.18	1.29	1.32	1.28	1.35	1.20
4.583	1.19	1.05	1.05	1.23	1.50	1.63	1.51	1.44	1.38	1.29

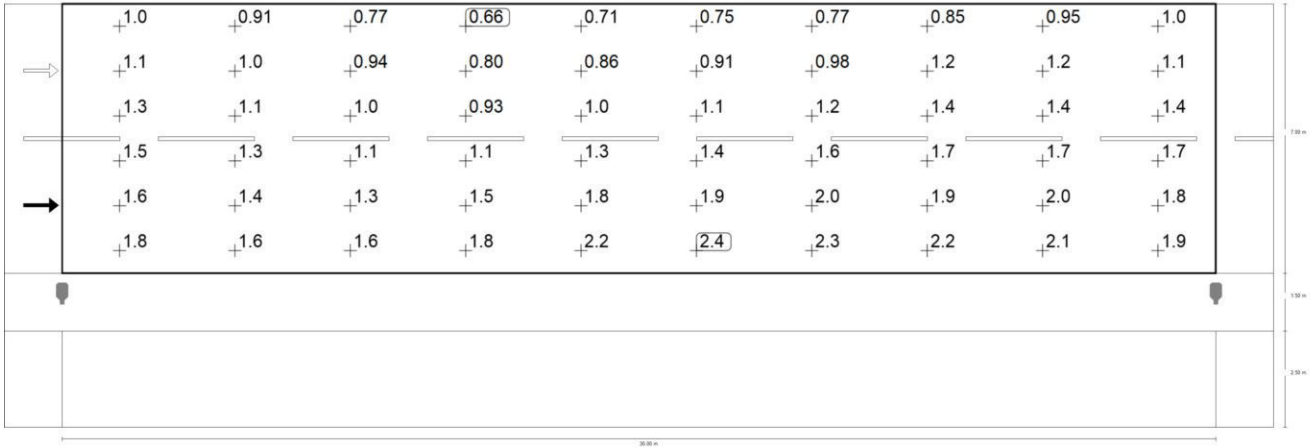
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.91 cd/m^2	0.44 cd/m^2	1.63 cd/m^2	0.482	0.270



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

Strada secondaria di urbanizzazione
Strada 2 (M4)

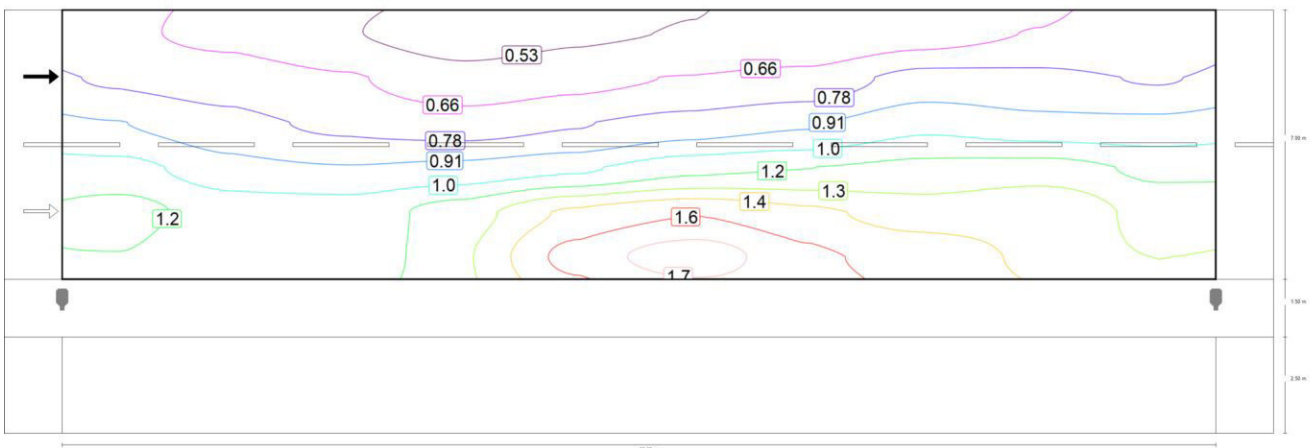


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.417	1.01	0.91	0.77	0.66	0.71	0.75	0.77	0.85	0.95	1.02
9.250	1.11	1.04	0.94	0.80	0.86	0.91	0.98	1.16	1.19	1.14
8.083	1.30	1.14	1.03	0.93	1.04	1.10	1.22	1.42	1.38	1.36
6.917	1.53	1.28	1.14	1.14	1.31	1.44	1.56	1.68	1.73	1.65
5.750	1.64	1.38	1.32	1.48	1.77	1.93	1.96	1.90	2.02	1.78
4.583	1.77	1.57	1.57	1.83	2.24	2.44	2.25	2.15	2.06	1.92

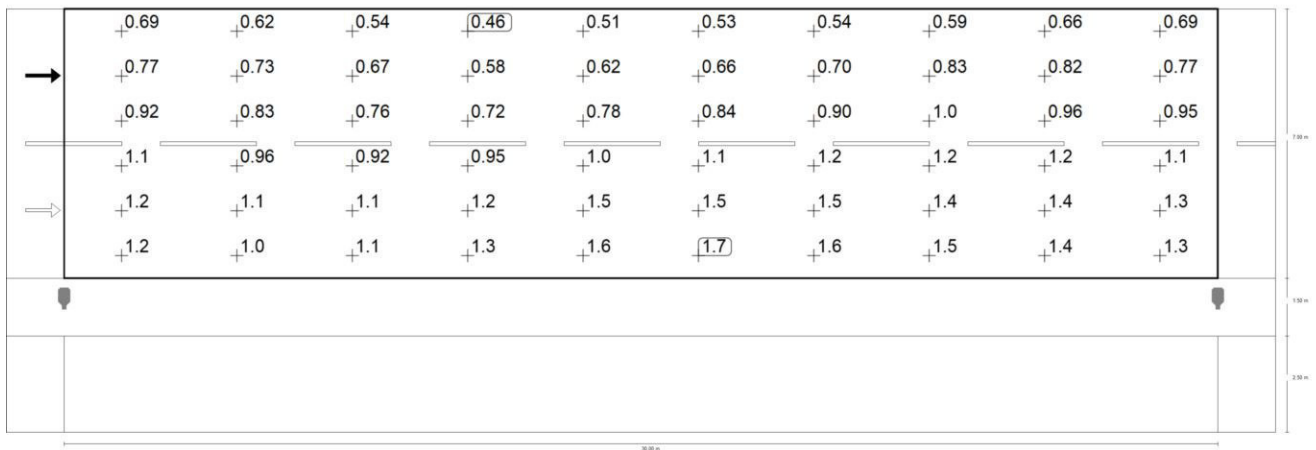
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.36 cd/m ²	0.66 cd/m ²	2.44 cd/m ²	0.482	0.270



Strada secondaria di urbanizzazione
Strada 2 (M4)

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



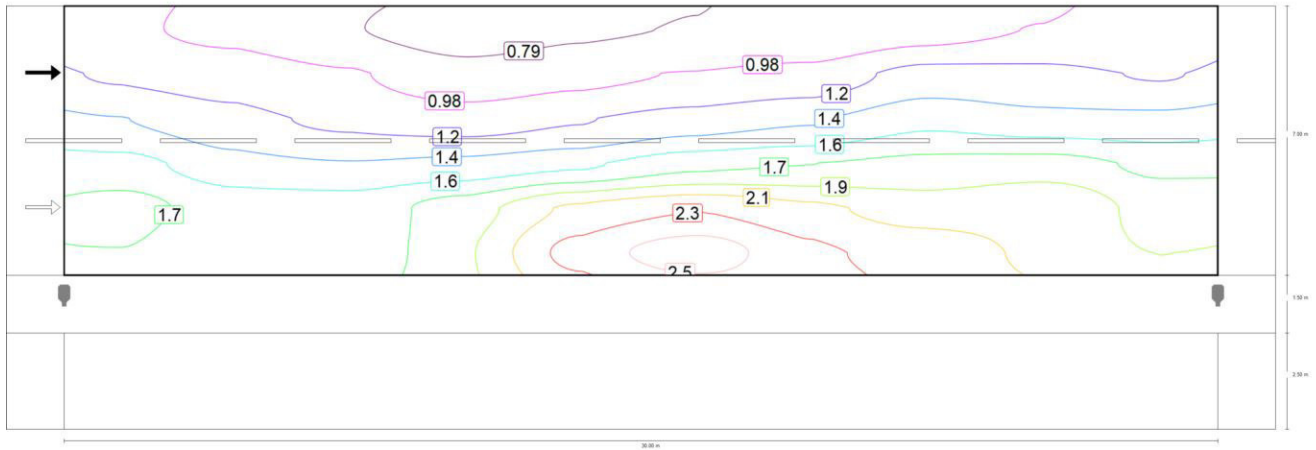
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.417	0.69	0.62	0.54	0.46	0.51	0.53	0.54	0.59	0.66	0.69
9.250	0.77	0.73	0.67	0.58	0.62	0.66	0.70	0.83	0.82	0.77
8.083	0.92	0.83	0.76	0.72	0.78	0.84	0.90	1.01	0.96	0.95
6.917	1.09	0.96	0.92	0.95	1.02	1.14	1.17	1.21	1.22	1.14
5.750	1.21	1.10	1.10	1.23	1.45	1.55	1.46	1.37	1.41	1.25
4.583	1.16	1.04	1.06	1.28	1.60	1.75	1.59	1.50	1.41	1.30

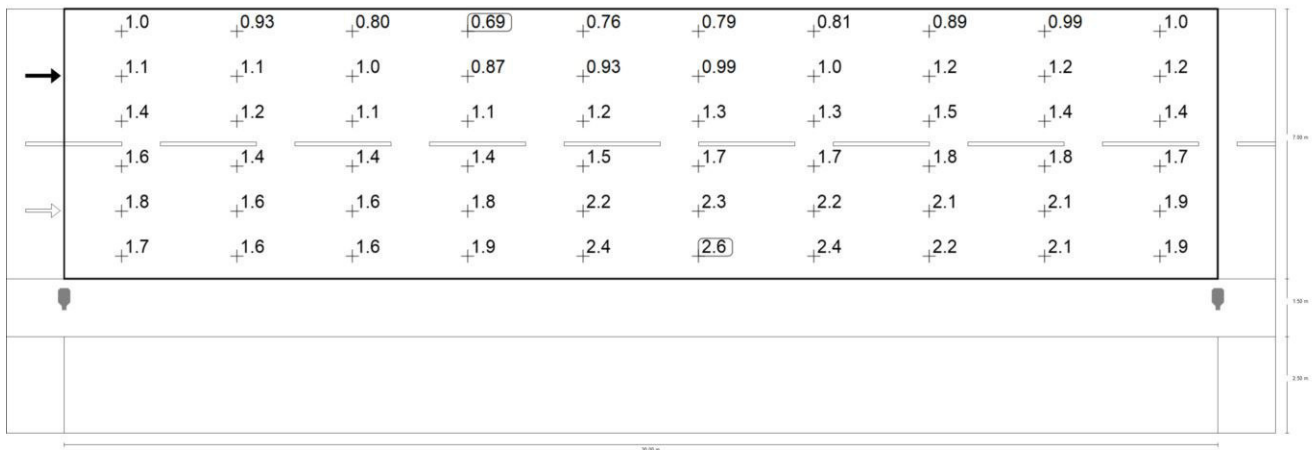
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.99 cd/m ²	0.46 cd/m ²	1.75 cd/m ²	0.469	0.266

Strada secondaria di urbanizzazione
Strada 2 (M4)



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



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

Strada secondaria di urbanizzazione

Strada 2 (M4)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
10.417	1.02	0.93	0.80	0.69	0.76	0.79	0.81	0.89	0.99	1.03
9.250	1.14	1.09	1.00	0.87	0.93	0.99	1.05	1.25	1.23	1.16
8.083	1.37	1.23	1.13	1.08	1.16	1.26	1.34	1.51	1.43	1.42
6.917	1.62	1.43	1.37	1.42	1.52	1.70	1.74	1.81	1.83	1.71
5.750	1.81	1.65	1.64	1.84	2.17	2.31	2.17	2.05	2.11	1.87
4.583	1.74	1.55	1.59	1.91	2.39	2.61	2.37	2.24	2.10	1.94

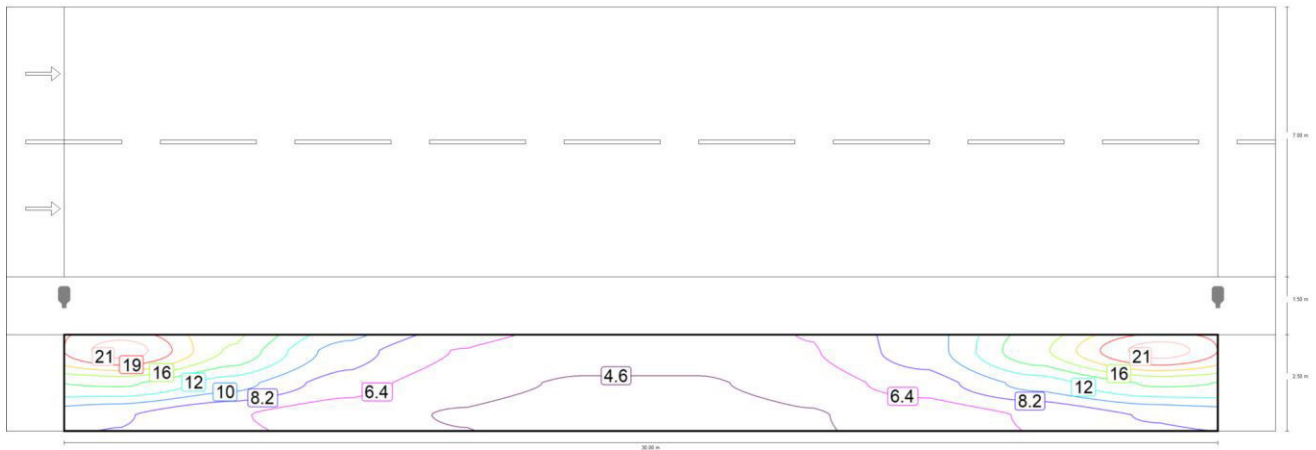
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.48 cd/m^2	0.69 cd/m^2	2.61 cd/m^2	0.469	0.266

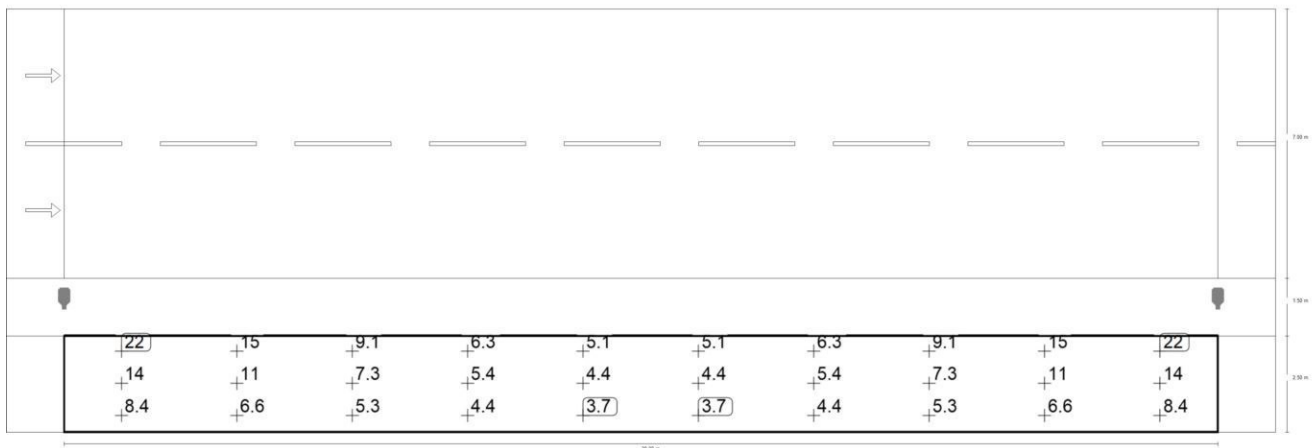
Strada secondaria di urbanizzazione
Pista ciclabile 2

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 2	E_m	8.53 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.66 lx	≥ 1.50 lx	✓



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



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.083	21.89	15.21	9.14	6.29	5.13	5.13	6.29	9.14	15.21	21.89

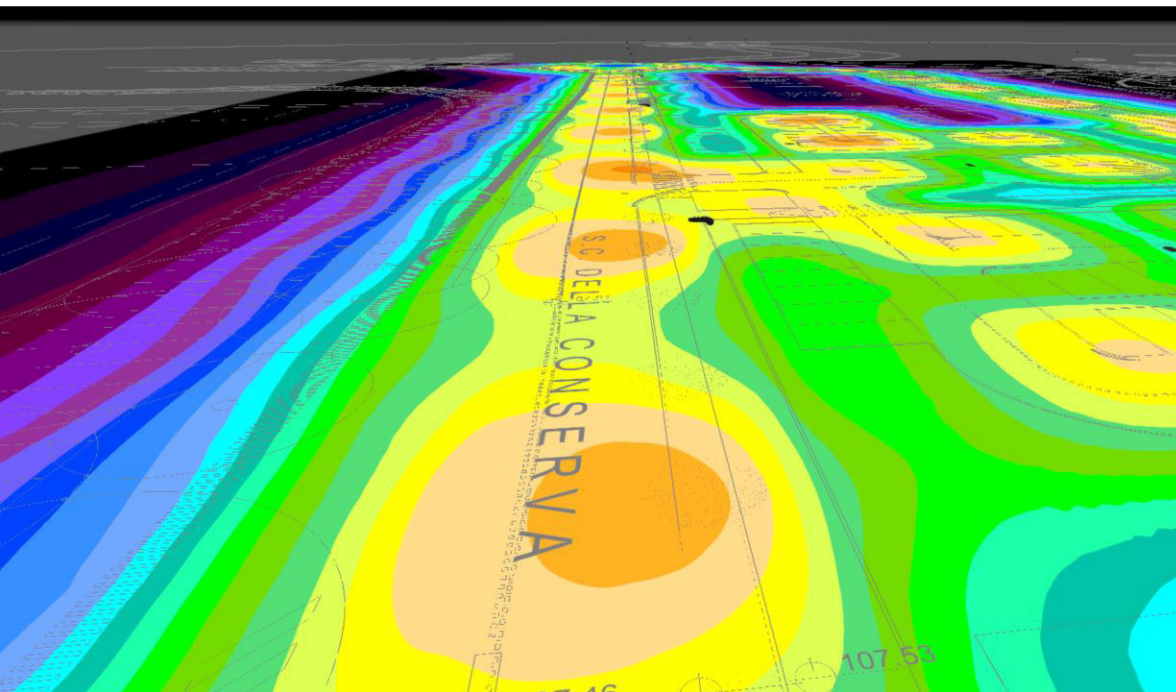
Strada secondaria di urbanizzazione

Pista ciclabile 2

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
1.250	13.92	10.81	7.30	5.40	4.39	4.39	5.40	7.30	10.81	13.92
0.417	8.43	6.60	5.31	4.44	3.66	3.66	4.44	5.31	6.60	8.43

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	8.53 lx	3.66 lx	21.9 lx	0.430	0.167



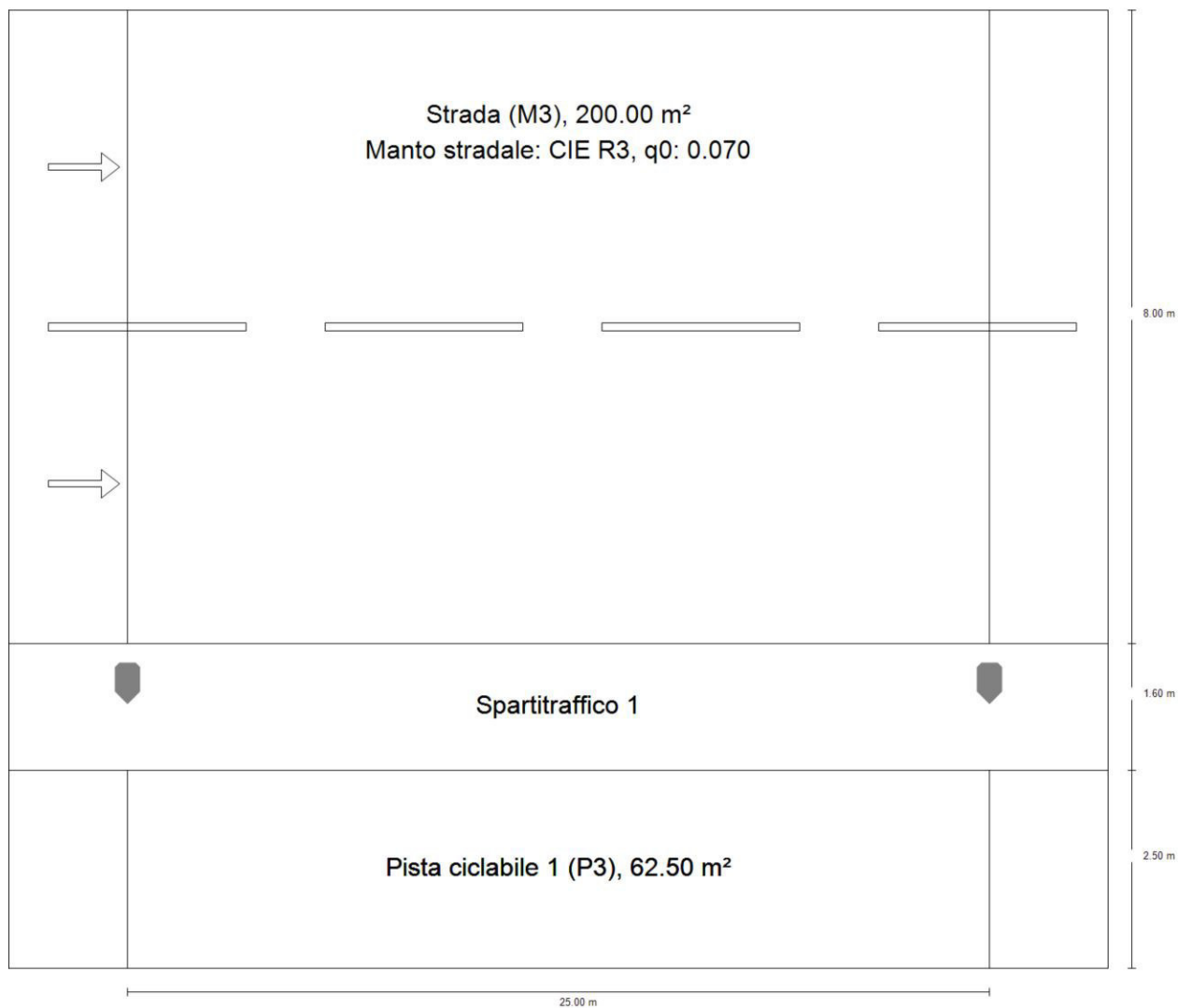
Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Descrizione

Calcolo livelli illuminazione mediante metodologia EN13201 per via Della Conserva

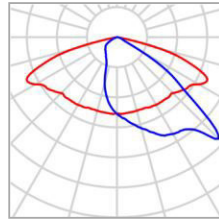
Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



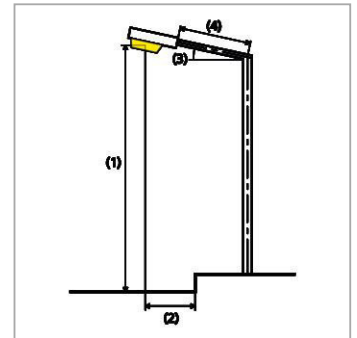
Produttore	Disano Illuminazione	P	67.0 W
Articolo No.	3278 Mini Stelvio FX T3 - diffondente stradale	$\Phi_{Lampadina}$	9456 lm
Nome articolo	Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite	$\Phi_{Lampada}$	9456 lm
Dotazione	1x LT32_700_78	η	100.00 %

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 4000K CLD CELL antracite (su un lato sotto)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	7.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.305 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 67.0 W
Consumo	2680.0 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°: 439 cd/klm ≥ 80°: 54.9 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*4
Classe indici di abbagliamento	D,5



Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Strada (M3)	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _l	0.82	≥ 0.60	✓
	R _{EI}	0.34	≥ 0.30	✓
	T _I ⁽¹⁾	11 %	-	-
Pista ciclabile 1	E _m	9.86 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	5.26 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201	D _p	0.015 W/lx*m ²	-
Disano 3278 32 LED FX T3 - 700mA 400K CLD CELL antracite (su un lato sotto)	D _e	1.0 kWh/m ² anno,	268.0 kWh/anno

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Strada (M3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Strada (M3)	L_m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.60	✓
	R_{El}	0.34	≥ 0.30	✓
	$TI^{(1)}$	11 %	-	-

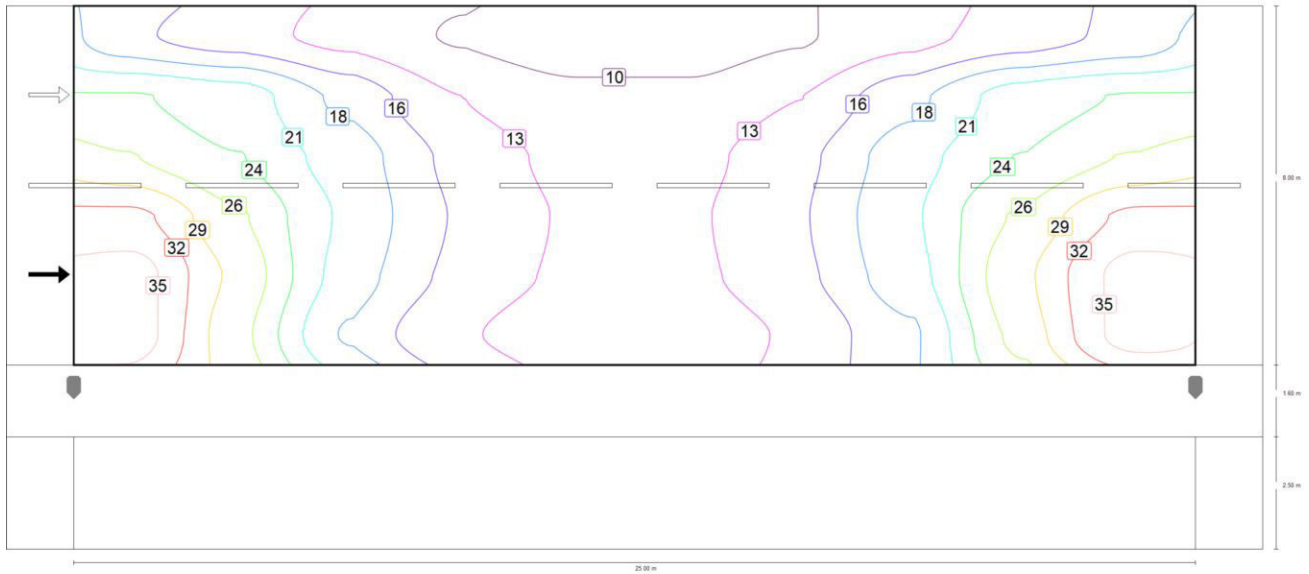
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 6.100 m, 1.500 m	L_m	1.03 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
	U_l	0.87	≥ 0.60	✓
	$TI^{(1)}$	11 %	-	-
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 10.100 m, 1.500 m	L_m	1.12 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.82	≥ 0.60	✓
	$TI^{(1)}$	5 %	-	-

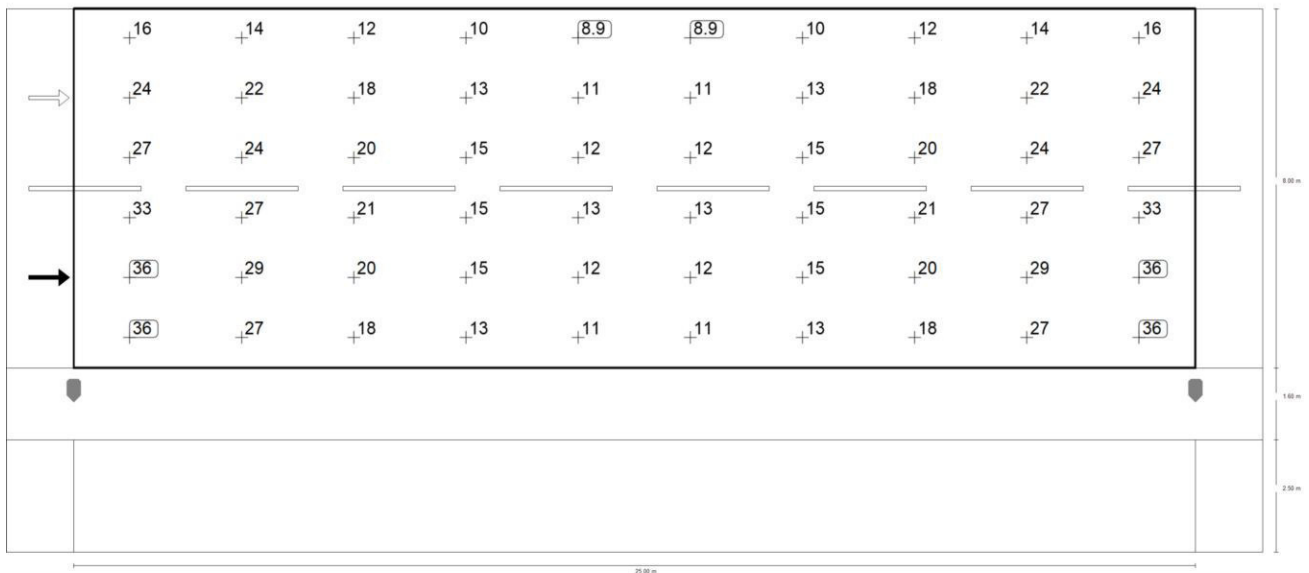
(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Strada (M3)



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



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

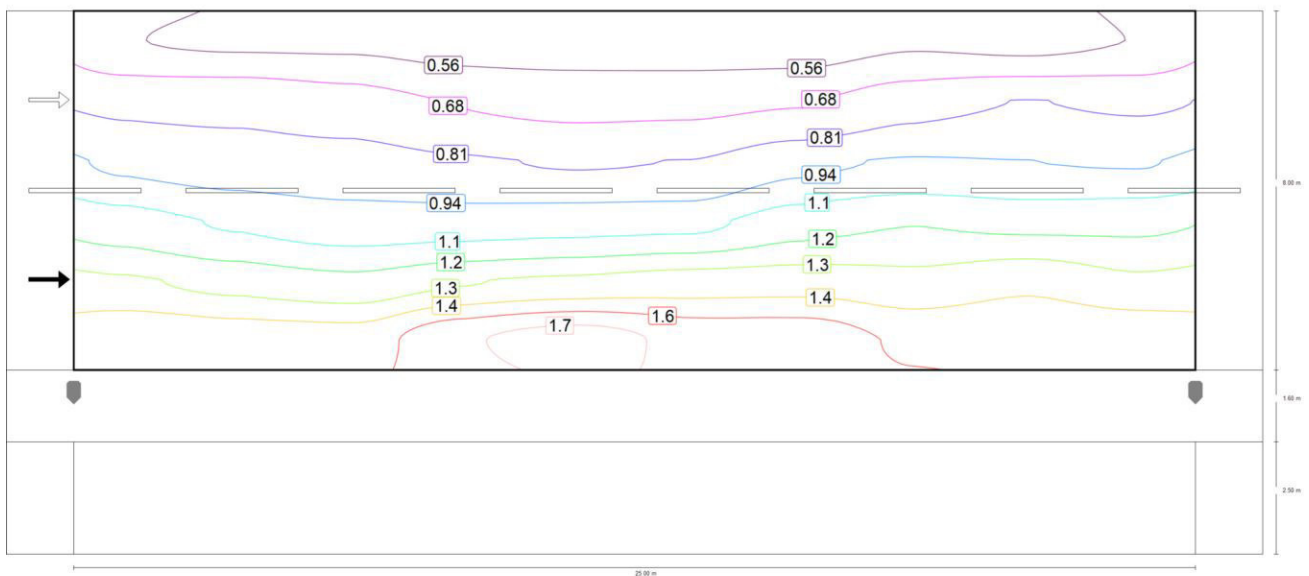
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.433	16.44	14.17	12.09	10.01	8.92	8.92	10.01	12.09	14.17	16.44
10.100	23.95	22.35	17.60	12.94	10.94	10.94	12.94	17.60	22.35	23.95
8.767	26.66	23.86	19.80	14.91	12.24	12.24	14.91	19.80	23.86	26.66

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201
Strada (M3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.433	32.56	26.83	20.63	15.40	12.70	12.70	15.40	20.63	26.83	32.56
6.100	35.68	28.56	19.86	15.00	12.47	12.47	15.00	19.86	28.56	35.68
4.767	35.89	27.38	17.99	13.40	11.25	11.25	13.40	17.99	27.38	35.89

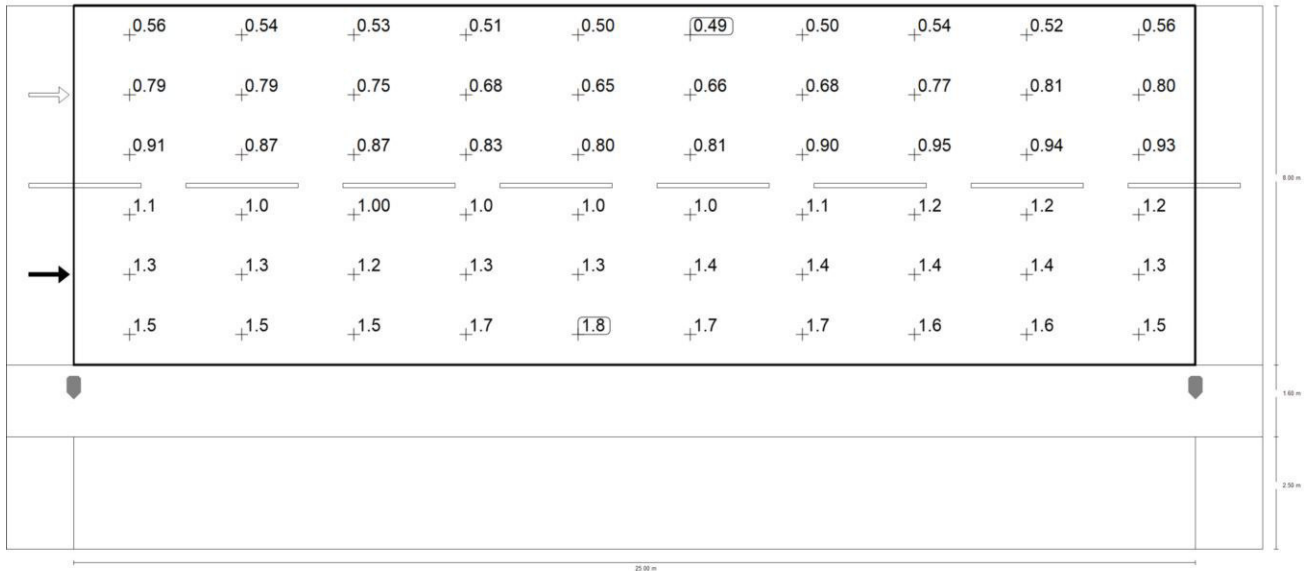
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	19.1 lx	8.92 lx	35.9 lx	0.467	0.249



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

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201
Strada (M3)



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

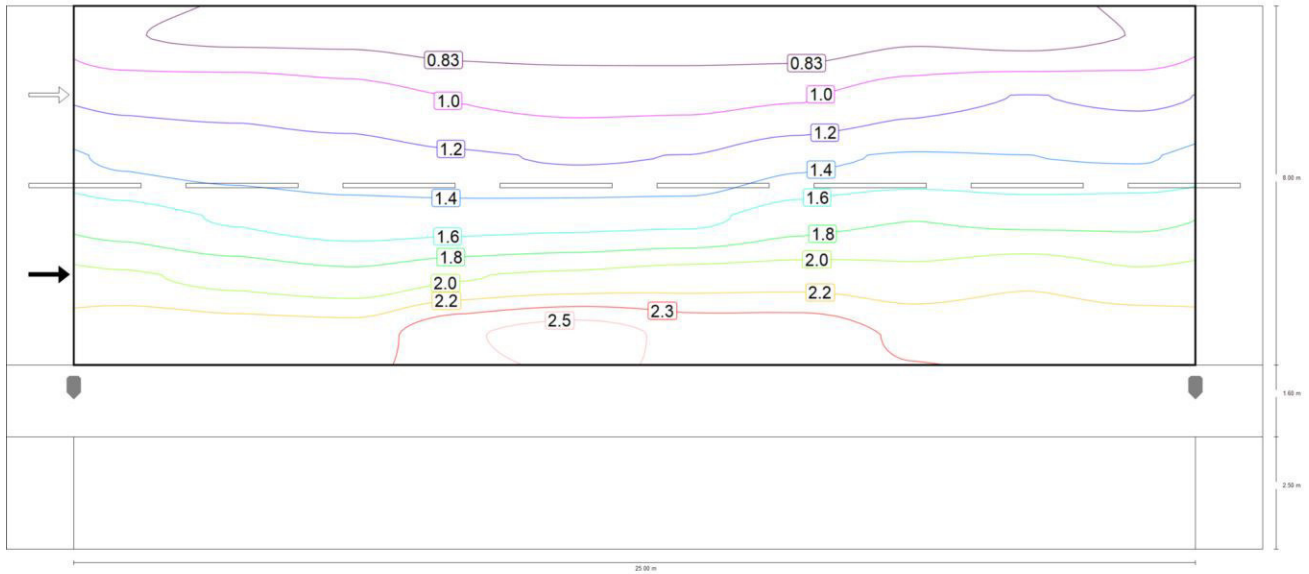
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.433	0.56	0.54	0.53	0.51	0.50	0.49	0.50	0.54	0.52	0.56
10.100	0.79	0.79	0.75	0.68	0.65	0.66	0.68	0.77	0.81	0.80
8.767	0.91	0.87	0.87	0.83	0.80	0.81	0.90	0.95	0.94	0.93
7.433	1.13	1.05	1.00	1.01	1.02	1.03	1.14	1.19	1.16	1.17
6.100	1.34	1.28	1.23	1.31	1.35	1.39	1.40	1.37	1.42	1.35
4.767	1.55	1.52	1.51	1.68	1.76	1.67	1.65	1.55	1.57	1.55

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

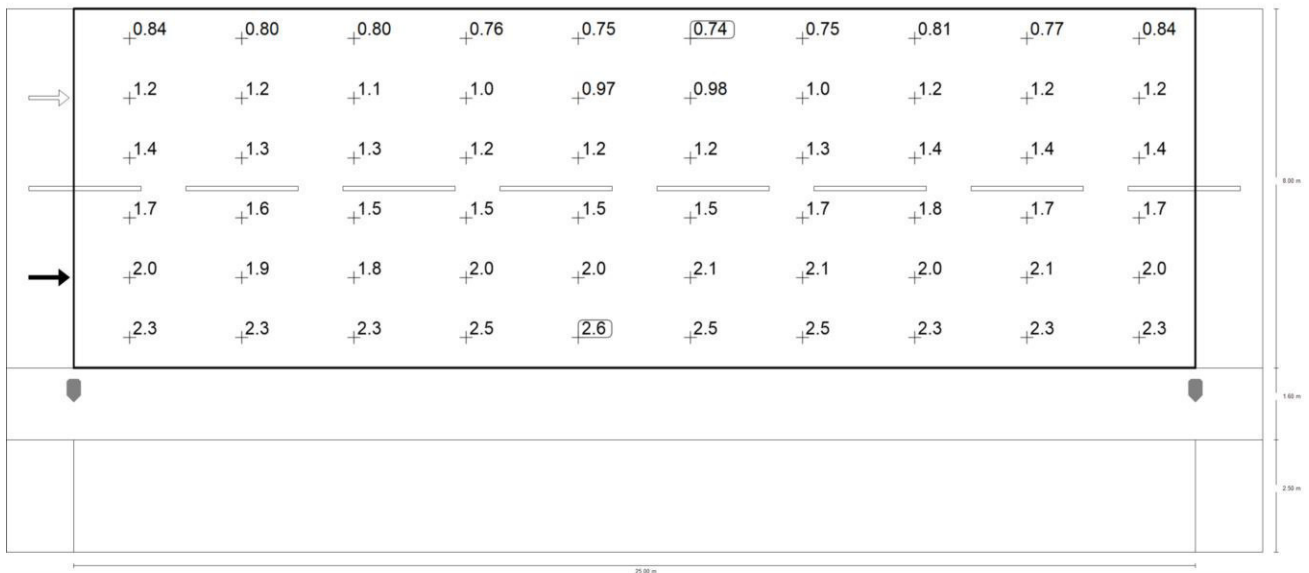
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.03 cd/m²	0.49 cd/m²	1.76 cd/m²	0.480	0.280

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Strada (M3)



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



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

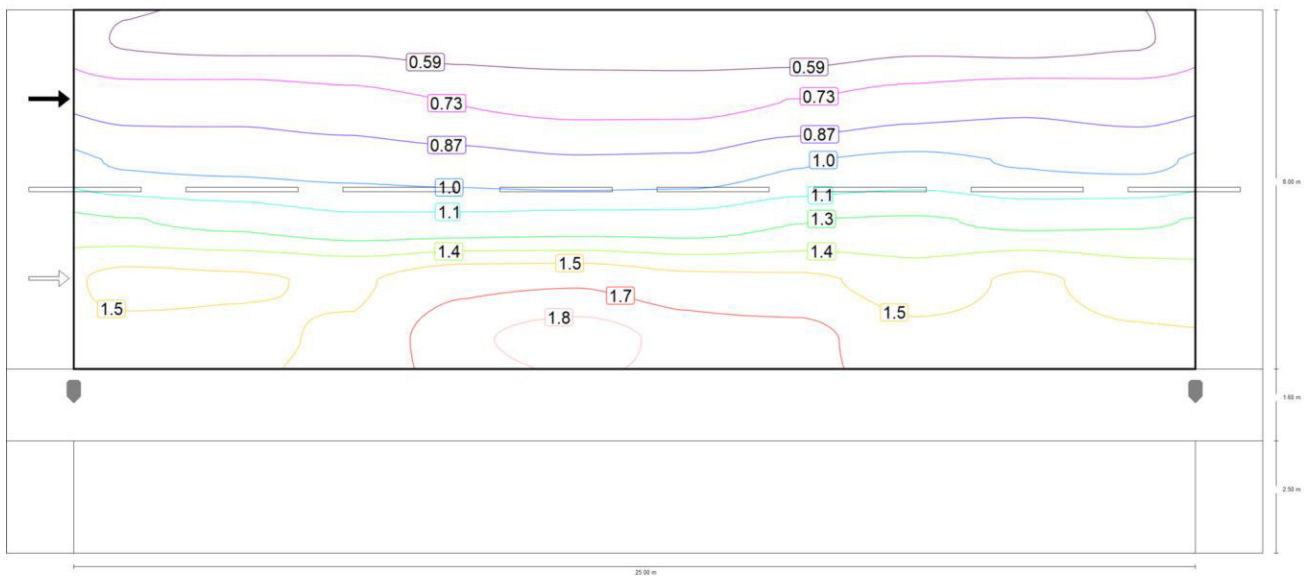
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.433	0.84	0.80	0.80	0.76	0.75	0.74	0.75	0.81	0.77	0.84
10.100	1.18	1.17	1.11	1.01	0.97	0.98	1.01	1.15	1.21	1.19
8.767	1.36	1.31	1.29	1.24	1.20	1.21	1.35	1.42	1.40	1.39

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201
Strada (M3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.433	1.68	1.57	1.49	1.50	1.52	1.54	1.70	1.77	1.73	1.74
6.100	2.00	1.91	1.84	1.95	2.01	2.07	2.08	2.04	2.12	2.01
4.767	2.31	2.27	2.26	2.51	2.63	2.49	2.47	2.32	2.34	2.31

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

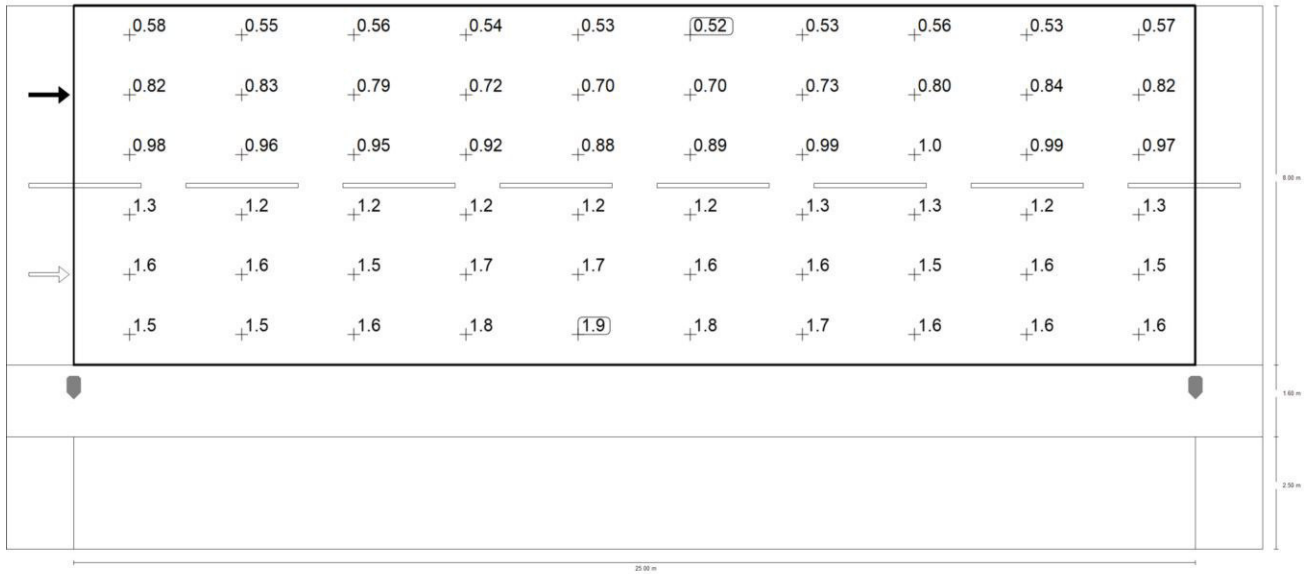
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.54 cd/m ²	0.74 cd/m ²	2.63 cd/m ²	0.480	0.280



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

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Strada (M3)



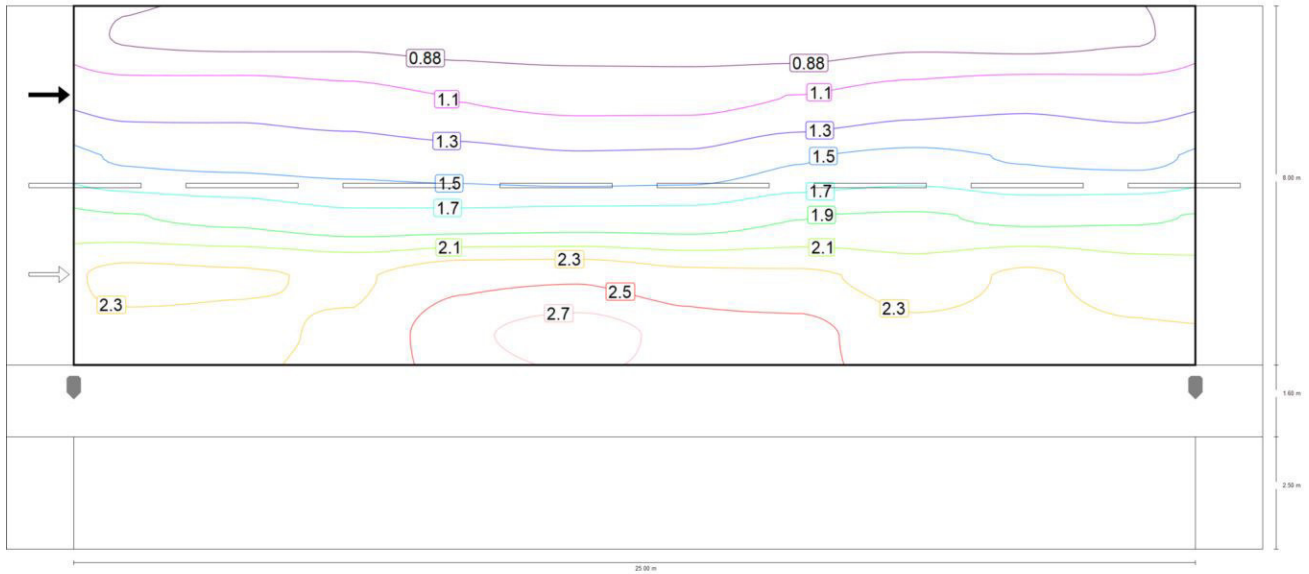
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
11.433	0.58	0.55	0.56	0.54	0.53	0.52	0.53	0.56	0.53	0.57
10.100	0.82	0.83	0.79	0.72	0.70	0.70	0.73	0.80	0.84	0.82
8.767	0.98	0.96	0.95	0.92	0.88	0.89	0.99	1.04	0.99	0.97
7.433	1.28	1.24	1.17	1.18	1.20	1.20	1.27	1.29	1.25	1.26
6.100	1.58	1.56	1.54	1.65	1.67	1.59	1.58	1.49	1.57	1.50
4.767	1.52	1.53	1.57	1.79	1.89	1.78	1.73	1.59	1.59	1.57

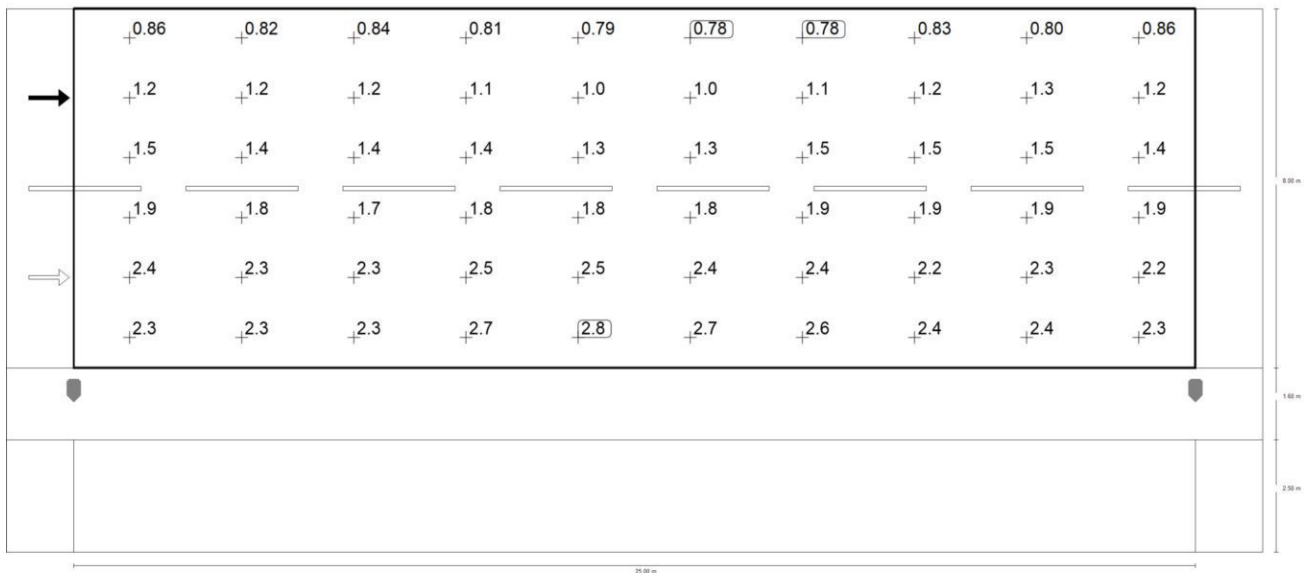
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.12 cd/m²	0.52 cd/m²	1.89 cd/m²	0.466	0.277

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201
Strada (M3)



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
11.433	0.86	0.82	0.84	0.81	0.79	0.78	0.78	0.83	0.80	0.86
10.100	1.23	1.23	1.17	1.08	1.04	1.04	1.09	1.20	1.26	1.23
8.767	1.47	1.44	1.42	1.37	1.32	1.33	1.48	1.55	1.48	1.44

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Strada (M3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
7.433	1.91	1.85	1.75	1.76	1.79	1.79	1.90	1.92	1.86	1.88
6.100	2.36	2.33	2.29	2.46	2.49	2.37	2.35	2.22	2.34	2.23
4.767	2.27	2.28	2.34	2.67	2.82	2.65	2.58	2.38	2.37	2.34

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

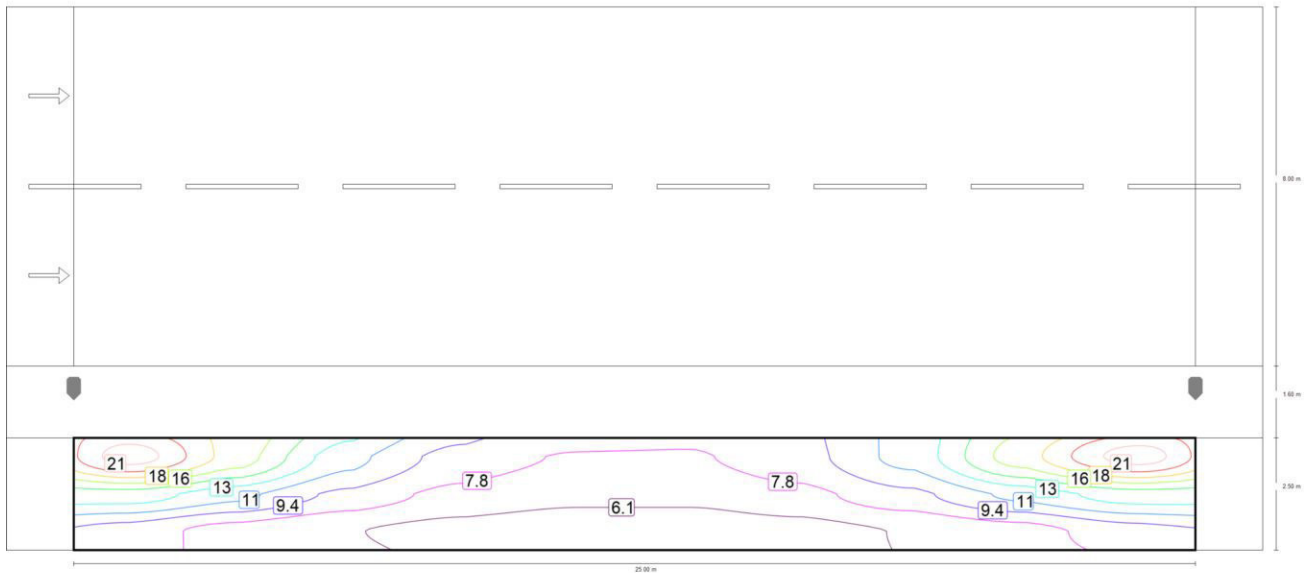
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.68 cd/m^2	0.78 cd/m^2	2.82 cd/m^2	0.466	0.277

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Pista ciclabile 1

Risultati per campo di valutazione

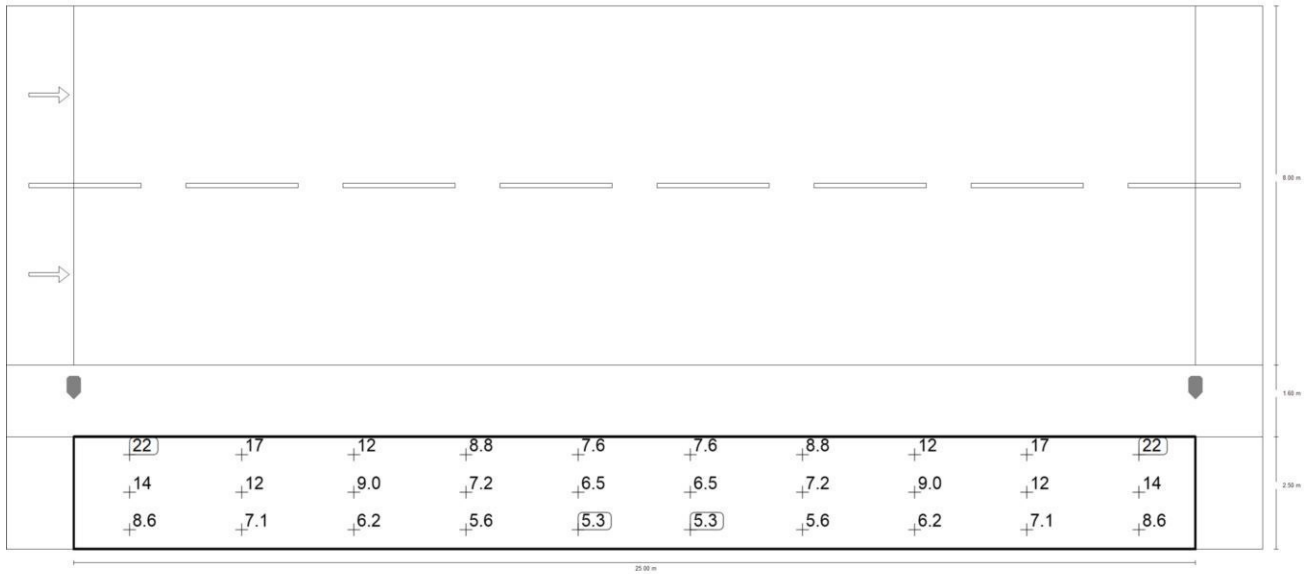
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1	E_m	9.86 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	5.26 lx	≥ 1.50 lx	✓



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

Via della Conserva - Calcolo a norma EN13201

Pista ciclabile 1



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
2.083	21.99	17.05	11.71	8.80	7.63	7.63	8.80	11.71	17.05	21.99
1.250	13.62	11.59	8.99	7.23	6.46	6.46	7.23	8.99	11.59	13.62
0.417	8.64	7.14	6.18	5.55	5.26	5.26	5.55	6.18	7.14	8.64

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	9.86 lx	5.26 lx	22.0 lx	0.534	0.239

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.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) 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. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) 5.300 K
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.
CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. 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.

E

Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. 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).
------------	---

Glossario

Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	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. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	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. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ
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.
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.

Glossario

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 .
Intensità luminosa	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. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m ² anno
LLMF	(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).
LMF	(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).
LSF	(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).
Luminanza	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. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m ² Simbolo usato nelle formule: L

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

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).
------------	---

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.
--	---

Glossario

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.

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.
