

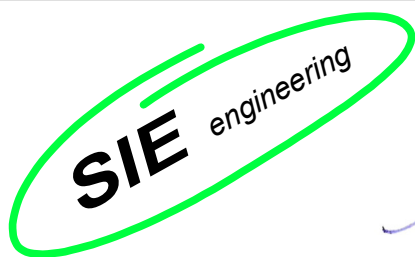
Interventi di ampliamento edificio  
ad uso commerciale  
**CONAD "BOSCHETTO"**

Viale Veneto, 43 - Riccione (RN)

PROGETTO art.53 L.R. 24/2017

Elaborato:

ILLUMINAZIONE PUBBLICA  
RELAZIONE TECNICA



Progettista:  
PER. IND. SECONDO AMBROSANI



Tavola:

**IP01**

Via Covignano, 215 - 47923 Rimini (RN) - Tel. 0541 778457 - info@sierimini.it

File: 4421-PD-IP01\*.\*

Committente: /

N.pt.: 44-21

Scala: /

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
3					
2					
1	14-02-022	AGGIORNAMENTO	P. AMBROSANI	S. AMBROSANI	
0	06-12-2021	EMISSIONE	P. AMBROSANI	S. AMBROSANI	

## INDICE

<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>PROGETTISTA</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>ELENCO ELABORATI</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE</b>	<b>4</b>
<b>7.</b>	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE SULLA ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI</b>	<b>5</b>
<b>8.</b>	<b>VERIFICA DI STABILITÀ DELLA FONDAZIONE DEI PALI</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>ALLEGATO CALCOLI PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE</b>	<b>13</b>

## **1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Oggetto della presente relazione è l'impianto di illuminazione pubblica per una area da attrezzarsi a verde che sarà realizzata nel contesto delle opere di ampliamento di edificio a uso commerciale sito in viale Veneto n.46, Comune di Riccione (RN).

L'area si estenderà dal lotto dell'edificio commerciale sino a via Asiago.

L'illuminazione pubblica riguarderà essenzialmente il percorso pedonale che attraversa tale area.

L'alimentazione dei nuovi apparecchi illuminanti sarà derivata dalla linea dorsale esistente su via Asiago.

## **2. PROGETTISTA**

Il tecnico incaricato del progetto è:

Per.Ind. Secondo Ambrosani

- nato a Rimini il 19/10/1960
- residente a Rimini (RN), via delle Piante n.29
- iscritto all'Albo dei Periti Industriali Provincia di Rimini al n° 502.

## **3. ELENCO ELABORATI**

Gli elaborati che compongono il presente Progetto Definitivo sono i seguenti:

<b>TAV.</b>	<b>OGGETTO</b>
IP01	Relazione tecnica
IP02	Elaborati grafici

#### **4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

L'impianto elettrico oggetto del presente intervento sarà realizzato in conformità alle vigenti normative e precisamente:

- 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 (ed. 2006-07) .”impianti di produzione, trasmissione e trasporto di energia elettrica - linee in cavo”;
- Norma UNI EN 40 “Pali per illuminazione pubblica”
- UNI EN 13201 “Illuminazione stradale”
- UNI 11248 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”
- UNI/TS 11726:2018 specifica tecnica per determinare il livello di illuminazione degli attraversamenti pedonali;
- UNI 10819 “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”
- UNI CEN/TS 17165:2019 “Luce e illuminazione - Processo di progettazione degli impianti di illuminazione”
- DGR Emilia Romagna n.1732 del 12/11/2015 "TERZA direttiva per l'applicazione dell'articolo 2 della LR 19/2003 recante 'Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico' "
- 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

Inoltre esso sarà conforme a

- Prescrizioni del Comune di Riccione
- Prescrizioni tecniche di HERA Luce spa, gestore degli impianti per conto del Comune

## 5. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

### Illuminazione percorsi pedonali:

I percorsi pedonali esterni a strade e parcheggi saranno illuminati mediante corpi illuminanti a tecnologia led del tipo CREE URBAN MODERN UMD-E o equivalenti posati su pali di circa 4,5m fuori terra.

I calcoli hanno indicato come ottimale una ottica 2SH con una potenza massima di 33W e flusso emesso di 4432lm con **temperatura di colore 3000°K**.

Gli apparecchi saranno a flusso regolabile in campo con alimentatori con controllo dei consumi a **mezzanotte virtuale**. Gli apparecchi saranno dotati di **fusibile incorporato**

Tutto l'impianto sarà del tipo in classe di isolamento II.

I pali saranno in acciaio zincato del tipo conico con protezione di guaina catramata alla base infissa, senza morsettiera nell'asola.

Le giunzioni dei conduttori elettrici saranno realizzate con connettori a compressione e isolate con nastro autoagglomerante all'interno dei pozzetti d'ispezione.

Il collegamento alla linea di illuminazione pubblica esistente dovrà essere suddivisa sulle tre fasi.

L'impianto sarà realizzato nel rispetto degli standard costruttivi di HERA Luce e rispondente alla sua specifica tecnica "Standard tecnico-esecutivo per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica ad opera di soggetti attuatori terzi".

## 6. PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE

Per procedere nei calcoli si classificano nel seguente modo:

- aree **pedonali**: categoria pedonale P1 e categoria HS1 per il riconoscimento facciale

In generale si considera classe pavimentazione C2 (asfalto)

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) Visto che la normativa attinente è quella sulla **illuminazione stradale (EN 13201:2015)**, si è utilizzato lo strumento di verifica secondo tale normativa, la quale contempla solo il modello strada rettilinea e senza alberature.

Con tale procedura si sono sviluppati i calcoli per le seguenti aree :

1. **“PERCORDI PEDONALI”**: verifica dei percorsi pedonali con area da illuminare fino a 5 m in fronte ai pali. Utilizzo di pali Hft 4,5m con installazione testa palo senza braccio interdistanti circa 16,5m. In questo caso la verifica è stata fatta sia per l’illuminazione al suolo con categoria P1 che per il riconoscimento facciale fino a categoria HS1. L’apparecchio illuminante sarà del tipo **CREE URBAN Modern E - Type 2SH - Q1 led 3.000°K (pot. ass 33W – flusso netto 4432lm)**
- b) Fermo restando i risultati ottenuti mediante i metodi di valutazione precedente, si è proceduto ad una verifica dei livelli di illuminamento mediante modellazione tridimensionale globale, ovviamente ristretta agli elementi caratteristici più importanti, ovvero la forma reale delle aree da illuminare e la presenza di alberature. Per un valutazione attendibile si sono impostate anche delle aree di valutazione omogenee più conformi ai modelli di calcolo precedenti in modo da potere confrontare i risultati.

#### Sintesi dei risultati

Con riferimento ai punti precedenti, la sintesi dei risultati principali è la seguente:

- a) In base alla normativa illuminamento stradale EN 13201:2015, utilizzando il modello rettilineo prescritto, i risultati principali sono i seguenti:

	<b>Valore ottenuto</b>	<b>limite</b>	<b>Cat.</b>	<b>Esito</b>
<u>Percorso Pedonale</u>	Em = 21,52lx	tra 15 e 22,25	P1	<i>Verificato</i>
	Emin = 13,80 lx	> 3lx	P1	<i>Verificato</i>
	Ehs,m = 13,87lx	≥ 5.00 lx	HS1	<i>Verificato</i>
	Uhs,o = 0,82 lx	≥ 0.15 lx	HS1	<i>Verificato</i>

- b) Il modello tridimensionale ha fornito i seguenti valori:

	<b>Valore ottenuto</b>	<b>Osservazioni</b>
Percorso pedonale	Em=29,2lx	Valore in linea con altro calcolo
Area Verde Estesa	Em=17,5lx	Valori soddisfacenti per utilizzo area, in particolare riferiti alla classificazione P1 anche per l’area estesa al di fuori del percorso pedonale

Si allega alla presente relazione i risultati dettagliati dei calcoli, contenenti altri parametri illuminotecnici minori richiesti dalla normativa.

## **7. PRESCRIZIONI TECNICHE SULLA ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**

L’impianto sarà realizzato con classe di isolamento II e non sarà presente 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 prova 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 misure 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 Asiago, 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**

Non è prevista installazione di nuovi quadri

### **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 cassonetto 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 propaga-gante l'incendio), conforme alle norme 20-22

Oppure anche cavi:

FG16M16 0,6/1 kV cavo unipolare isolato in gomma etilpropilenica di qualità G16, con guaina esterna in mescola termoplastica di PVC qualità M16 (non propagante l'incendio, a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (LSOH)), conforme alla norma CEI 20-13

FG16OM16 0,6/1 kV cavo multipolare isolato in gomma etilpropilenica di qualità G16, con guaina esterna in mescola termoplastica di PVC qualità M16 (non propagante l'incendio, a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (LSOH)), conforme alle norme CEI 20-13

La sezione dei cavi sarà non inferiore ai 4mmq per le dorsali e 2,5mmq per la derivazione al palo.

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 elettrici 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 deriva-zioni 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.

## **IMPIANTO DI TERRA**

Gli apparecchi utilizzati per gli impianti di illuminazione saranno tutti a doppio isolamento, così come tutto l'impianto avrà tale caratteristica, pertanto non è previsto la realizzazione della rete di protezione di terra..

## **8. 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 parallelepipedo.

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.

Quanto segue è la verifica di fondazioni in cls fabbricato in opera ed è come da DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne". 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 all'azione del vento.

Si procede alla verifica di stabilità delle ipotesi di fondazione secondo i seguenti schemi:  
 Palo PEDONALE : H ft 4,5m senza sbraccio                      dim plinto 0,7m x 0,7m x 0,7m(H)

## PALO ILLUMINAZIONE PERCORSI PEDONALI H 4,5m (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 =	0,700 [m]	profondità interrimento = altezza blocco
Vf' = b · c =	0,343 [m <sup>3</sup> ]	volume lordo blocco fondazione

##### **Volume del foro palo nel blocco**

D =	0,200 [m]	diametro palo (massimo)
h =	0,500 [m]	profondità infissione palo
Vp = (D/2) <sup>2</sup> · π · h =	0,016 [m <sup>3</sup> ]	volume foro palo nella fondazione

##### **Volume netto blocco fondazione**

Vf = Vf' - Vp =	0,327 [m <sup>3</sup> ]	volume netto blocco fondazione
-----------------	-------------------------	--------------------------------

##### **Peso netto blocco fondazione**

γc =	2.158 [daN/m <sup>3</sup> ]	peso specifico cemento (da DM 21/3/1988)
P = γc · Vf =	706,31 [daN]	peso netto blocco fondazione

##### **Momento stabilizzante**

Ms.t = 1079[daN/m <sup>3</sup> ] · b · c <sup>3</sup> =		
	= 259,07 [daN·m]	contributo stabilizz. terreno (come da DM 21/3/1988)
Ms.f = 0,85 · P · b/2 =	210,13 [daN·m]	contributo stabilizz. fondazione (DM 21/3/1988)
<b>Ms = Ms.t + Ms.f =</b>	<b>469,20 [daN·m]</b>	<b>Momento stabilizzante</b>

## Parte Seconda: determinazione delle forze/momenti ribaltanti

### **Azione del vento sulle superfici esposte**

$$F_v = 72 \text{ [daN/m}^2\text{]} \text{ valore massimo come da CEI 11-4 (circa 125km/h)}$$

### **Azione del vento sul palo**

$$\begin{aligned} H_p &= 4,500 \text{ [m]} && \text{altezza palo fuori terra} \\ S_{p.p} &= H_p \cdot D = 0,9 \text{ [m}^2\text{]} && \text{superficie palo esposta} \\ F_{v.p} &= F_v \cdot S_{p.p} = 64,80 \text{ [daN]} && \text{forza del vento sul palo} \\ &&& \text{braccio del momento ribaltante rispetto a base fonda-} \\ &&& \text{zione} \\ H_{f.p} &= H_p/2 + c = 2,95 \text{ [m]} \\ M_{r.p} &= F_{v.p} \cdot H_{f.p} = 191,16 \text{ [daN}\cdot\text{m]} && \text{momento ribaltante rispetto a base fondazione} \end{aligned}$$

### **Azione del vento sull'apparecchio**

$$\begin{aligned} S_a &= 600 \text{ [cm}^2\text{]} = 0,060 \text{ [m}^2\text{]} && \text{superficie apparecchio} \\ F_{v.a} &= F_v \cdot S_a = 4,3 \text{ [daN]} && \text{forza del vento sull'apparecchio} \\ &&& \text{braccio del momento ribaltante rispetto a base fonda-} \\ &&& \text{zione} \\ H_{f.a} &= H_p + c = 5,20 \text{ [m]} \\ M_{r.a} &= F_{v.a} \cdot H_{f.a} = 22,46 \text{ [daN}\cdot\text{m]} && \text{momento ribaltante rispetto a base fondazione} \end{aligned}$$

### **Azione del vento su braccio apparecchio**

$$\begin{aligned} D.b &= 0,000 \text{ [m]} && \text{diametro braccio} \\ L.b &= 0,000 \text{ [m]} && \text{lunghezza braccio} \\ F_{v.b} &= F_v \cdot D.b \cdot L.b = 0,000 \text{ [daN]} && \text{forza del vento sul braccio} \\ &&& \text{braccio del momento ribaltante rispetto a base fonda-} \\ &&& \text{zione} \\ H_{f.b} &= H_p + c = 5,200 \text{ [m]} \\ M_{r.b} &= F_{v.b} \cdot H_{f.b} = 0,000 \text{ [daN}\cdot\text{m]} && \text{momento ribaltante rispetto a base fondazione} \end{aligned}$$

### **Momento ribaltante totale**

$$M_r = M_{r.p} + M_{r.a} + M_{r.b} = 213,62 \text{ [daN}\cdot\text{m]} \text{ momento ribaltante rispetto a base fondazione}$$

## Conclusioni: verifica al ribaltamento

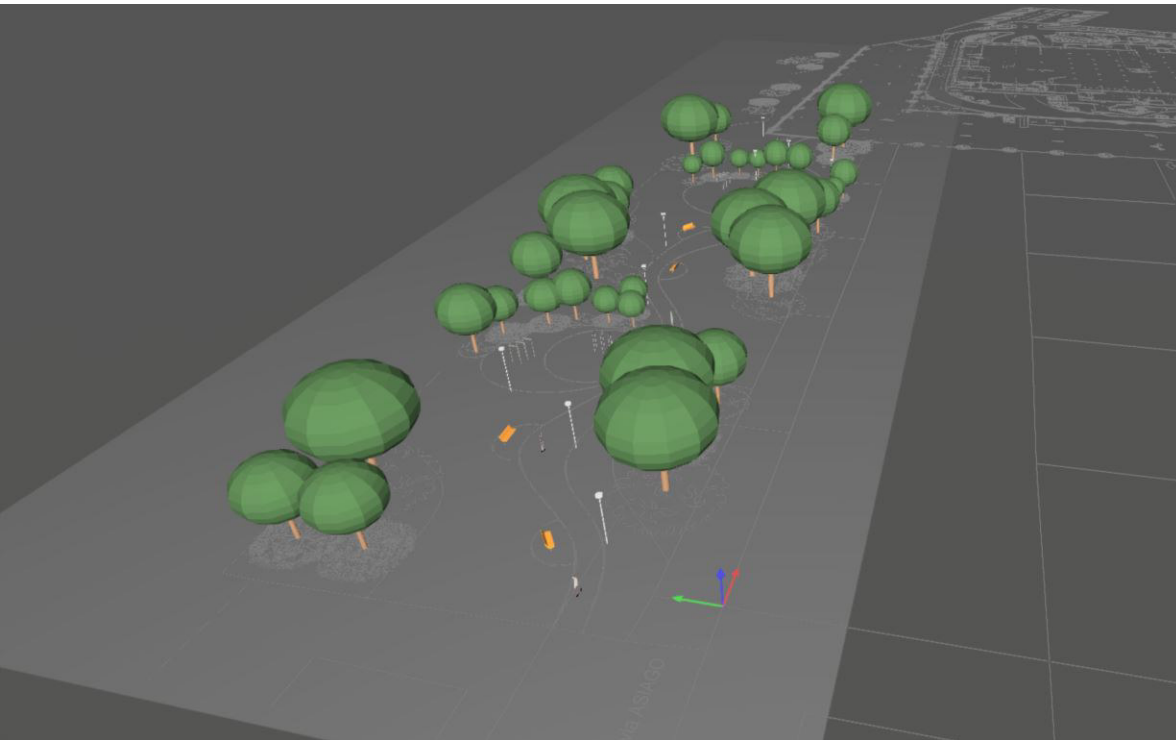
Mr	<	Ms	Condizione di stabilità
213,62	<	469,20	<b>Verificata</b>

### **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

$$F = F_{v.p} + F_{v.a} + F_{v.b} = 69,12 \text{ [daN]} \\ 69,12 < 196 \quad \text{Non necessaria verifica su pressioni terreno}$$

## 9. ALLEGATO CALCOLI PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE



## Valutazione Illuminotecnica

Area Pubblica a verde attrezzato

Edificio Commerciale  
Viale Veneto n.46 - Riccione (RN).

Illuminazione pubblica area a verde attrezzato.

### Oggetto

Conad Superstore Boschetto  
Viale Veneto n.46 - Riccione (RN)

## Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.



## Contenuto

Copertina .....	1
Premesse .....	2
Contenuto .....	3
Descrizione .....	4
Immagini .....	5
Lista lampade .....	6

## Scheda prodotto

Cree Lighting - URBAN Modern E - Type 2SH - Q1 (1x 5 MD-SA1400 Q1 3K) .....	7
---	---

## Area 1

Disposizione lampade .....	10
Lista lampade .....	12
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 .....	13
Percorso pedonale / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare .....	15
Area Verde estesa / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare .....	16

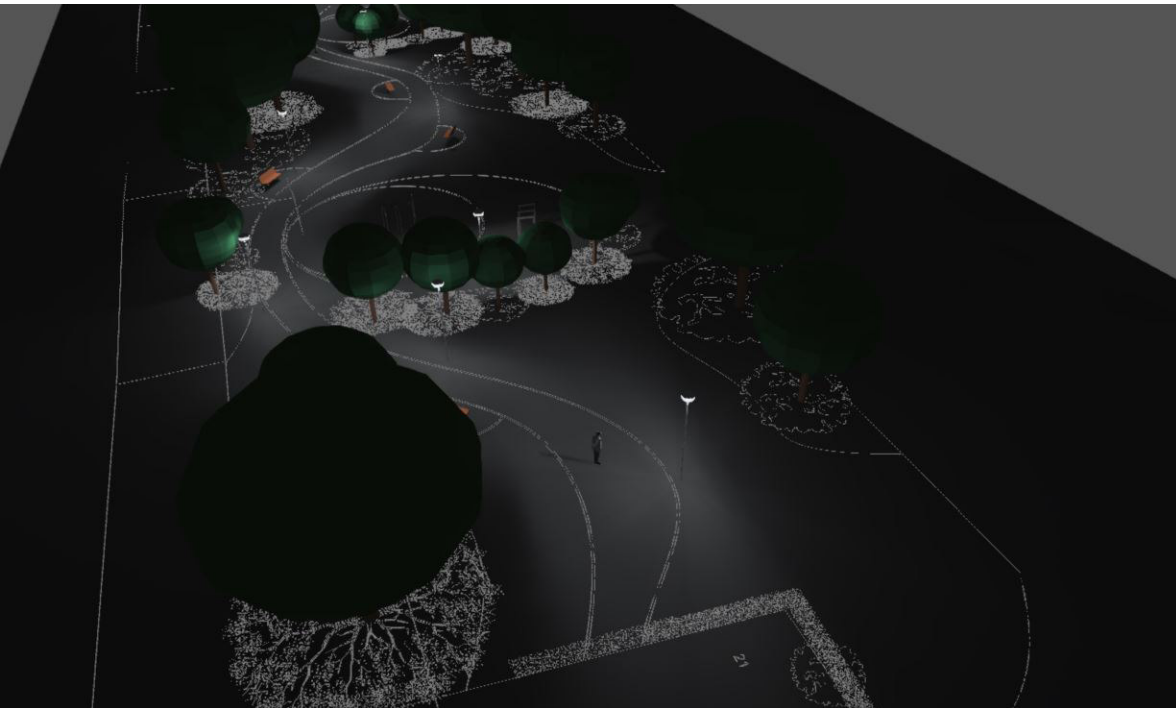
## Calcolo EN13201 - Pedonale HS1 · Alternativa 4

Descrizione .....	17
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	18
Marciapiede 1 (HS1) .....	21

## Calcolo EN13201 - PEDONALE P1 · Alternativa 1

Descrizione .....	24
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	25
Marciapiede 1 (P1) .....	28

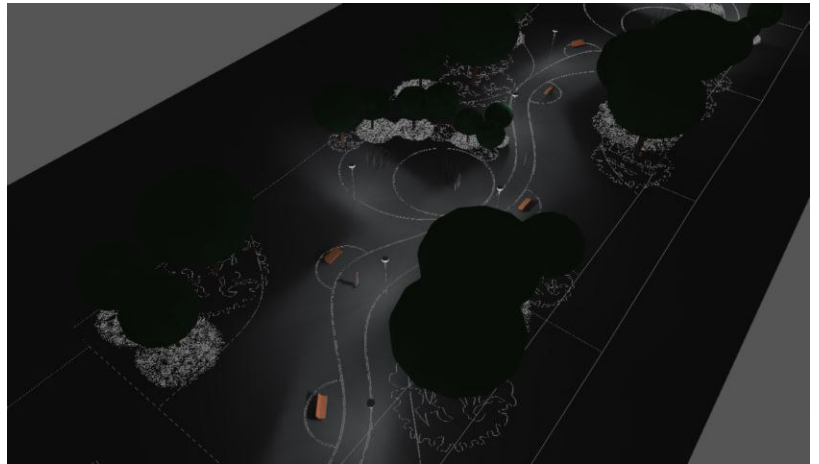
Glossario .....	30
-----------------	----



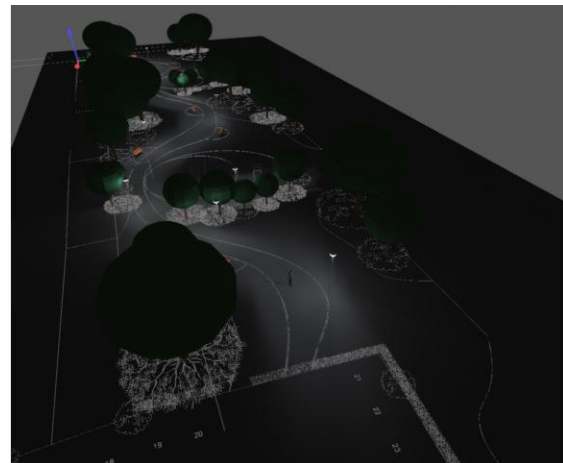
## Descrizione

## Immagini

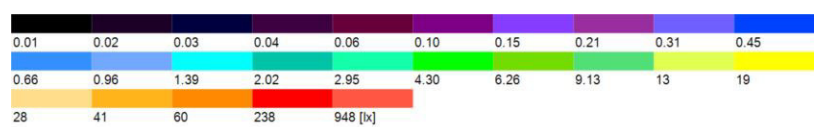
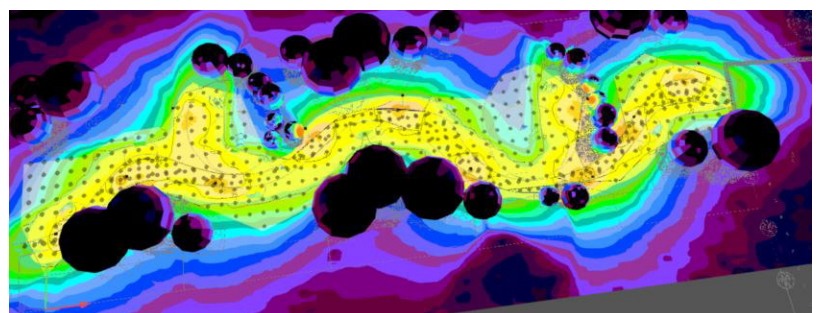
Aerea Via Asiago



Aerea Parcheggio



Panoramica Risultati



## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

137392 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

1023.0 W

Efficienza

134.3 lm/W

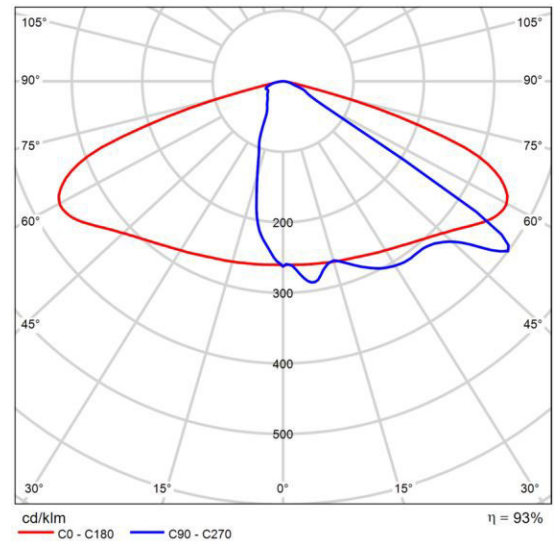
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
31	Cree Lighting	UMDE*2SH B30K_24BK Q1	URBAN Modern E - Type 2SH - Q1	33.0 W	4432 lm	134.3 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

Cree Lighting - URBAN Modern E - Type 2SH - Q1



Articolo No.	UMDE*2SHB30K_24B KQ1
P	33.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	4782 lm
$\Phi_{Lampada}$	4432 lm
$\eta$	92.68 %
Efficienza	134.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

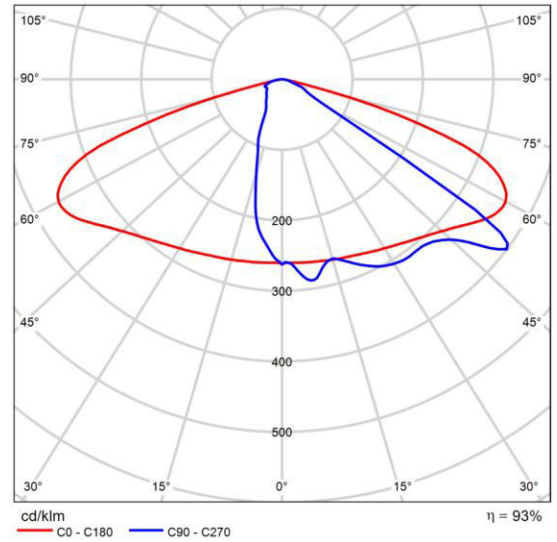


CDL polare

## Scheda tecnica prodotto

Cree Lighting - URBAN Modern E - Type 2SH - Q1

Emissione luminosa	1
Dotazione	1x 5 MD-SA1400 Q1 3K
P	33.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	4782 lm
$\Phi_{Lampada}$	4432 lm
$\eta$	92.68 %
Efficienza	134,3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

y	C0°	C15°	C30°	C45°	C60°	C75°	C90°	C105°	C120°	C135°	C150°	C165°	C180°
0°	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30	262.30
2,5°	260.35	263.63	262.77	262.81	265.07	266.32	261.38	266.32	265.07	262.81	262.77	263.63	260.35
5°	260.95	264.53	265.61	269.72	275.76	279.54	274.36	279.54	275.76	269.72	265.61	264.53	260.95
7,5°	261.83	265.73	271.91	281.13	288.52	291.51	286.48	291.51	288.52	281.13	271.91	265.73	261.83
10°	262.60	267.91	279.90	290.10	293.46	291.54	286.01	291.54	293.46	290.10	279.90	267.91	262.60
12,5°	263.74	270.71	287.12	292.58	286.25	277.89	271.58	277.89	286.25	292.58	287.12	270.71	263.74
15°	265.15	273.89	291.78	287.44	275.08	270.28	264.64	270.28	275.08	287.44	291.78	273.89	265.15
17,5°	266.80	277.54	293.77	276.89	271.55	273.12	267.81	273.12	271.55	276.89	293.77	277.54	266.80
20°	268.23	281.60	291.81	269.98	275.05	280.86	275.44	280.86	275.05	269.98	291.81	281.60	268.23
22,5°	270.12	285.91	286.28	270.69	281.87	288.94	284.03	288.94	281.87	270.69	286.28	285.91	270.12
25°	272.58	290.16	278.96	275.36	289.10	296.63	291.98	296.63	289.10	275.36	278.96	290.16	272.58
27,5°	275.58	294.41	273.88	281.25	295.77	303.87	298.95	303.87	295.77	281.25	273.88	294.41	275.58
30°	278.83	298.37	272.07	286.77	302.13	309.27	303.84	309.27	302.13	286.77	272.07	298.37	278.83
32,5°	282.11	302.15	274.52	291.68	307.70	313.21	307.44	313.21	307.70	291.68	274.52	302.15	282.11
35°	285.89	306.15	279.62	297.00	312.57	315.93	309.30	315.93	312.57	297.00	279.62	306.15	285.89

## Scheda tecnica prodotto

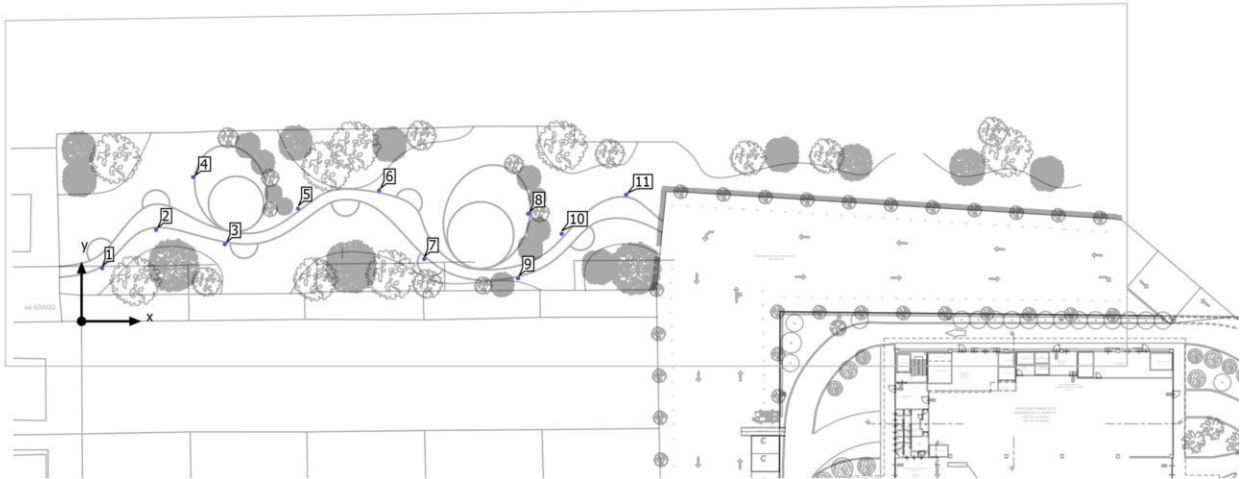
Cree Lighting - URBAN Modern E - Type 2SH - Q1

y	C0°	C15°	C30°	C45°	C60°	C75°	C90°	C105°	C120°	C135°	C150°	C165°	C180°
37,5°	290.64	310.89	286.66	303.67	317.20	317.08	309.08	317.08	317.20	303.67	286.66	310.89	290.64
40°	295.67	316.29	294.66	310.80	321.70	318.91	309.37	318.91	321.70	310.80	294.66	316.29	295.67
42,5°	301.62	322.60	304.74	319.77	328.03	323.32	313.55	323.32	328.03	319.77	304.74	322.60	301.62
45°	308.37	331.19	316.92	331.36	337.98	332.89	322.27	332.89	337.98	331.36	316.92	331.19	308.37
47,5°	316.26	341.98	330.98	348.12	353.93	350.09	337.95	350.09	353.93	348.12	330.98	341.98	316.26
50°	325.43	356.05	348.49	371.52	378.49	378.42	366.32	378.42	378.49	371.52	348.49	356.05	325.43
52,5°	336.40	373.71	374.12	405.64	416.85	412.13	395.72	412.13	416.85	405.64	374.12	373.71	336.40
55°	347.90	395.29	408.69	453.51	448.95	407.35	378.81	407.35	448.95	453.51	408.69	395.29	347.90
57,5°	357.06	418.32	452.58	503.92	425.52	244.90	153.66	244.90	425.52	503.92	452.58	418.32	357.06
60°	361.83	442.57	511.36	518.08	298.41	72.55	54.45	72.55	298.41	518.08	511.36	442.57	361.83
62,5°	358.89	467.19	547.27	461.50	152.93	46.40	41.39	46.40	152.93	461.50	547.27	467.19	358.89
65°	345.46	480.61	525.85	309.77	64.18	39.41	35.98	39.41	64.18	309.77	525.85	480.61	345.46
67,5°	320.38	467.06	462.22	119.82	45.61	34.19	31.14	34.19	45.61	119.82	462.22	467.06	320.38
70°	274.82	394.40	349.74	55.77	37.69	25.14	21.87	25.14	37.69	55.77	349.74	394.40	274.82
72,5°	188.72	253.06	180.11	38.74	27.40	16.70	14.84	16.70	27.40	38.74	180.11	253.06	188.72
75°	99.14	130.74	61.63	29.26	19.96	13.58	12.25	13.58	19.96	29.26	61.63	130.74	99.14
77,5°	29.38	49.21	17.22	20.03	15.45	11.07	9.75	11.07	15.45	20.03	17.22	49.21	29.38
80°	11.90	17.10	11.44	10.94	11.35	8.75	7.61	8.75	11.35	10.94	11.44	17.10	11.90
82,5°	4.83	5.49	8.14	6.53	7.45	5.85	5.40	5.85	7.45	6.53	8.14	5.49	4.83
85°	2.28	2.23	4.02	2.92	3.21	2.89	2.83	2.89	3.21	2.92	4.02	2.23	2.28
87,5°	0.74	0.71	0.89	0.69	0.67	0.66	0.79	0.66	0.67	0.69	0.89	0.71	0.74
90°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella di intensità luminosa [cd/klm]

Area 1

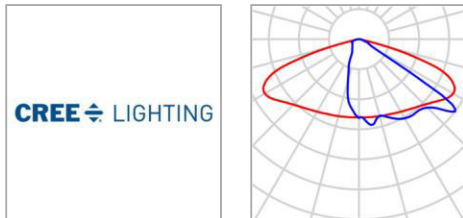
## Disposizione lampade





Area 1

## Disposizione lampade



Produttore	Cree Lighting	P	33.0 W
Articolo No.	UMDE*2SHB30K_24B KQ1	$\Phi_{Lampada}$	4432 lm
Nome articolo	URBAN Modern E - Type 2SH - Q1		
Dotazione	1x 5 MD-SA1400 Q1 3K		

### Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
3.701 m	9.485 m	4.500 m	1
13.341 m	16.354 m	4.500 m	2
25.626 m	13.759 m	4.500 m	3
19.958 m	25.758 m	4.500 m	4
38.727 m	20.127 m	4.500 m	5
53.235 m	23.382 m	4.500 m	6
61.299 m	11.117 m	4.500 m	7
79.879 m	19.224 m	4.500 m	8
78.074 m	7.670 m	4.500 m	9
85.900 m	15.632 m	4.500 m	10
97.409 m	22.609 m	4.500 m	11

Area 1

## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

48752 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

363.0 W

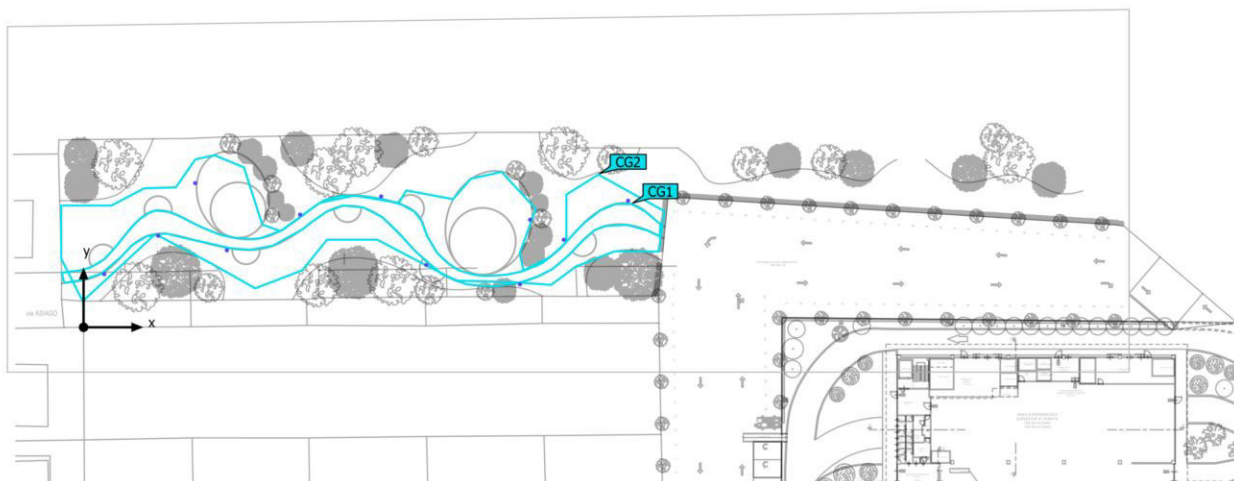
Efficienza

134.3 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
11	Cree Lighting	UMDE*2SH B30K_24BK Q1	URBAN Modern E - Type 2SH - Q1	33.0 W	4432 lm	134.3 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

### Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo

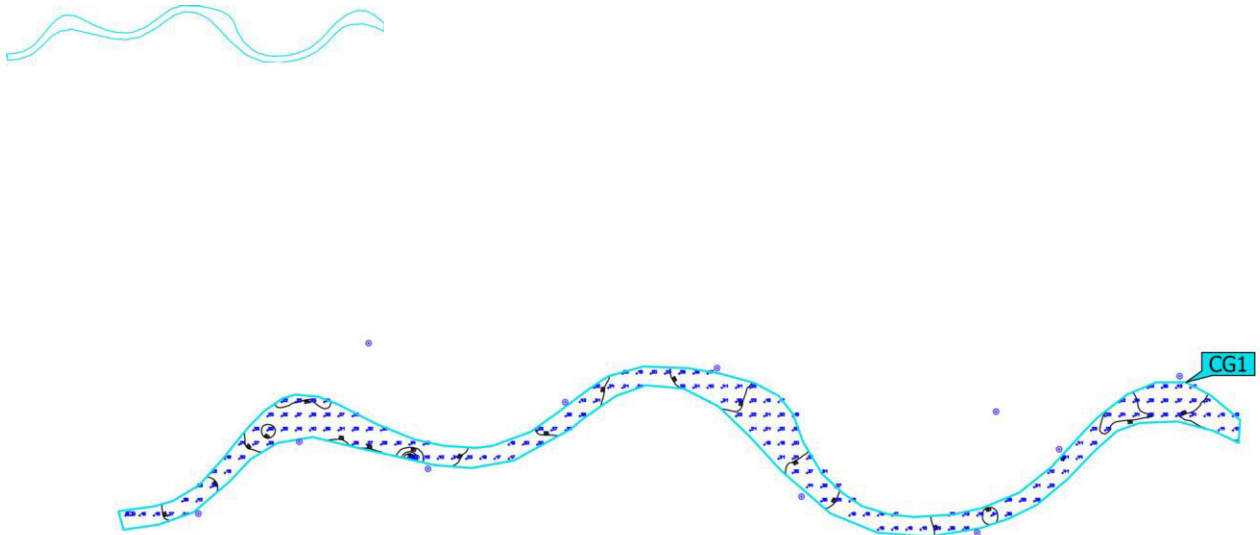
Superfici di calcolo

Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Percorso pedonale Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	29.2 lx	8.57 lx	167 lx	0.29	0.051	CG1
Area Verde estesa Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	17.5 lx	0.30 lx	75.4 lx	0.017	0.004	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Area 1 (Scena luce 1)

### Percorso pedonale

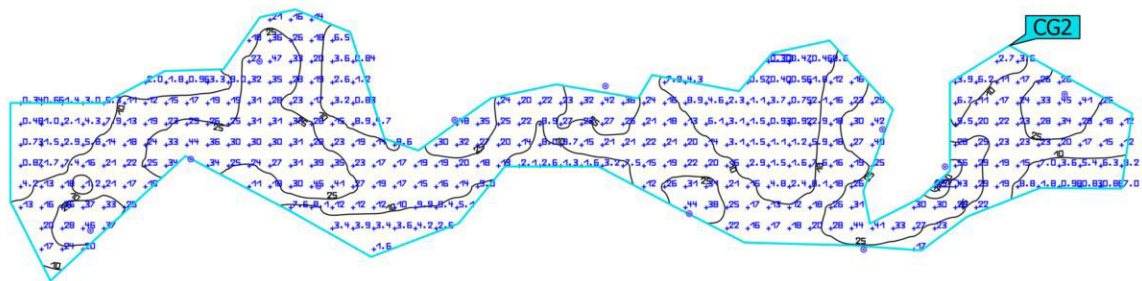


Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Percorso pedonale Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	29.2 lx	8.57 lx	167 lx	0.29	0.051	CG1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

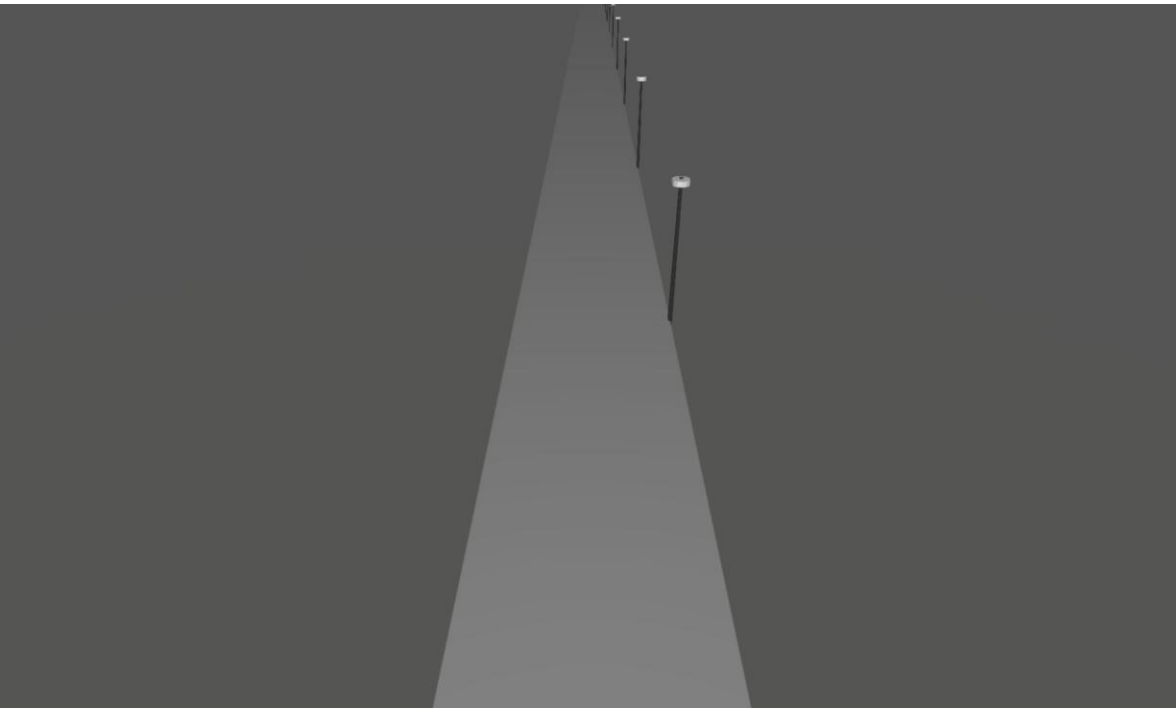
Area 1 (Scena luce 1)

### Area Verde estesa



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
Area Verde estesa Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	17.5 lx	0.30 lx	75.4 lx	0.017	0.004	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)



Calcolo EN13201 - Pedonale HS1

## Descrizione

Calcolo livelli illuminamento emisferico a norma 13201 ai fini del riconoscimento facciale

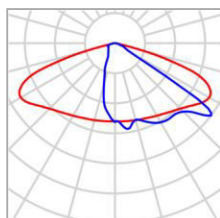
Calcolo EN13201 - Pedonale HS1

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)





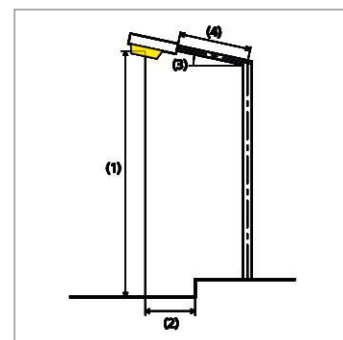
Calcolo EN13201 - Pedonale HS1

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Produttore	Cree Lighting	P	33.0 W
Articolo No.	UMDE*2SHB30K_24B KQ1	$\Phi_{Lampadina}$	4782 lm
Nome articolo	URBAN Modern E - Type 2SH - Q1	$\Phi_{Lampada}$	4432 lm
Dotazione	1x 5 MD-SA1400 Q1 3K	$\eta$	92.68 %

URBAN Modern E - Type 2SH - Q1 (su un lato sotto)

Distanza pali	16.500 m
(1) Altezza fuochi	4.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Consumo	2013.0 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.	$\geq 70^\circ$ : 442 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.0 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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



Calcolo EN13201 - Pedonale HS1

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (HS1)	$E_{hs,m}$	13.87 lx	$\geq 5.00$ lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.82 lx	$\geq 0.15$ lx	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

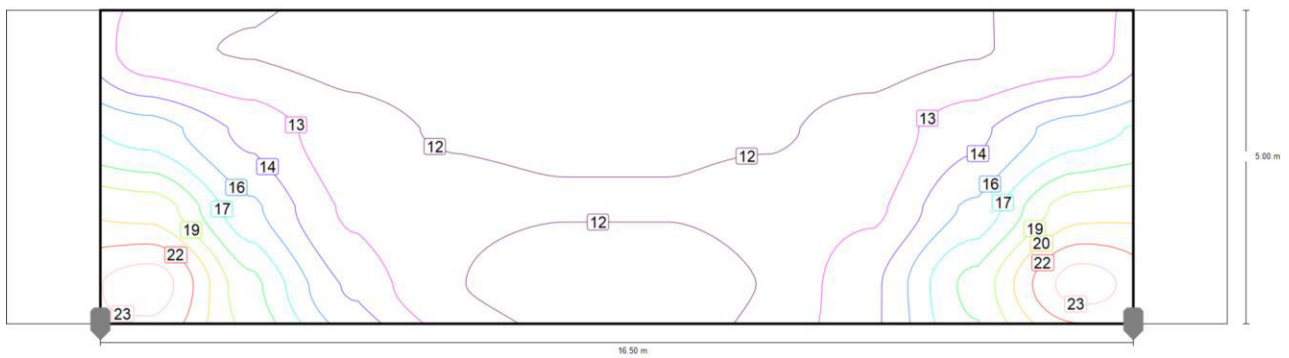
	Unità	Calcolato	Consumo
Calcolo EN13201 - Pedonale HS1	$D_p$	0.019 W/lx*m <sup>2</sup>	-
URBAN Modern E - Type 2SH - Q1 (su un lato sotto)	$D_e$	1.6 kWh/m <sup>2</sup> anno,	132.0 kWh/anno

Calcolo EN13201 - Pedonale HS1

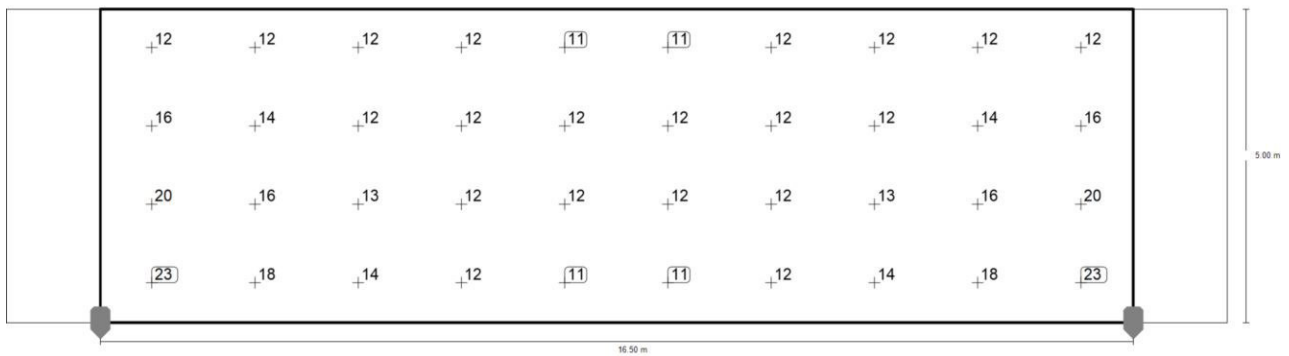
### Marciapiede 1 (HS1)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (HS1)	$E_{hs,m}$	13.87 lx	$\geq 5.00$ lx	✓
	$U_{hs,o}$	0.82 lx	$\geq 0.15$ lx	✓



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



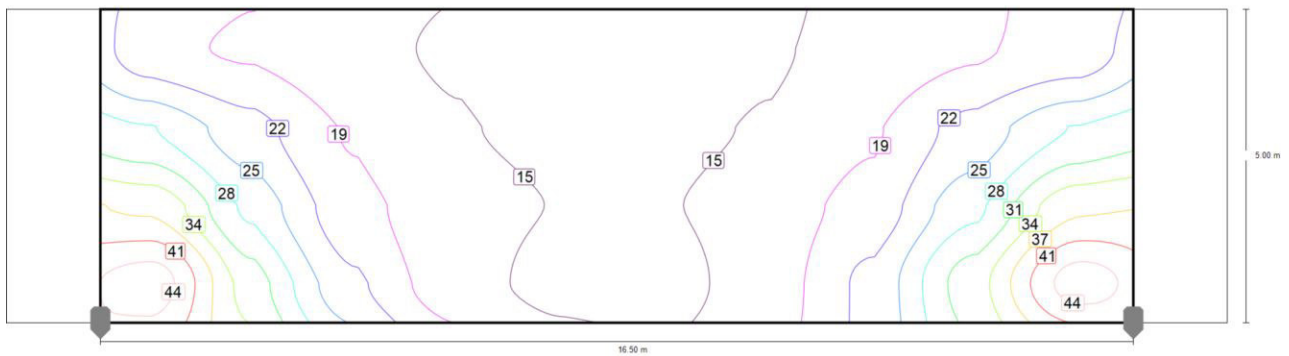
Valore di manutenzione illuminamento semisferico [lx] (Raster dei valori)

## Calcolo EN13201 - Pedonale HS1 Marciapiede 1 (HS1)

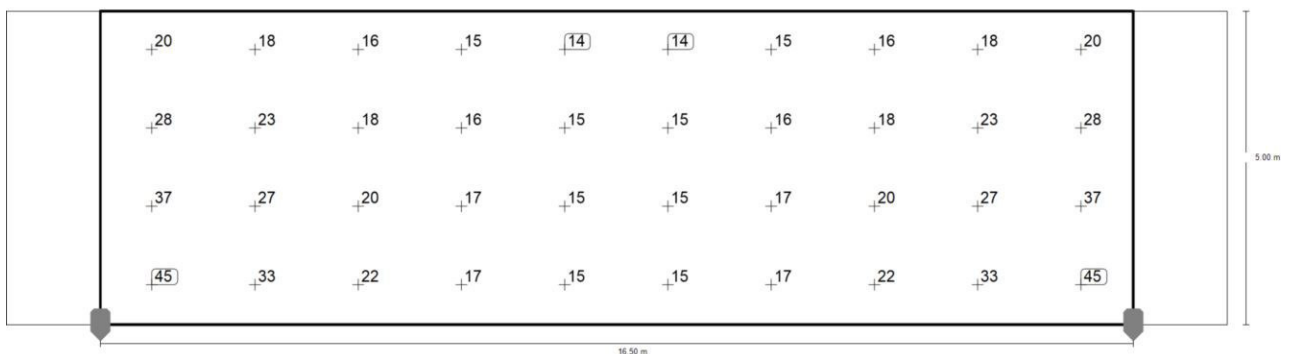
m	0.825	2.475	4.125	5.775	7.425	9.075	10.725	12.375	14.025	15.675
4.375	12.35	11.87	11.54	11.71	11.45	11.45	11.71	11.54	11.87	12.35
3.125	16.25	14.06	12.38	11.82	11.77	11.77	11.82	12.38	14.06	16.25
1.875	19.96	15.83	12.92	12.27	12.02	12.02	12.27	12.92	15.83	19.96
0.625	23.46	18.36	14.14	11.98	11.34	11.34	11.98	14.14	18.36	23.46

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento semisferico	13.9 lx	11.3 lx	23.5 lx	0.817	0.483



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



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

m	0.825	2.475	4.125	5.775	7.425	9.075	10.725	12.375	14.025	15.675
4.375	19.76	18.14	16.24	15.04	13.80	13.80	15.04	16.24	18.14	19.76
3.125	28.15	22.91	18.18	15.66	14.62	14.62	15.66	18.18	22.91	28.15

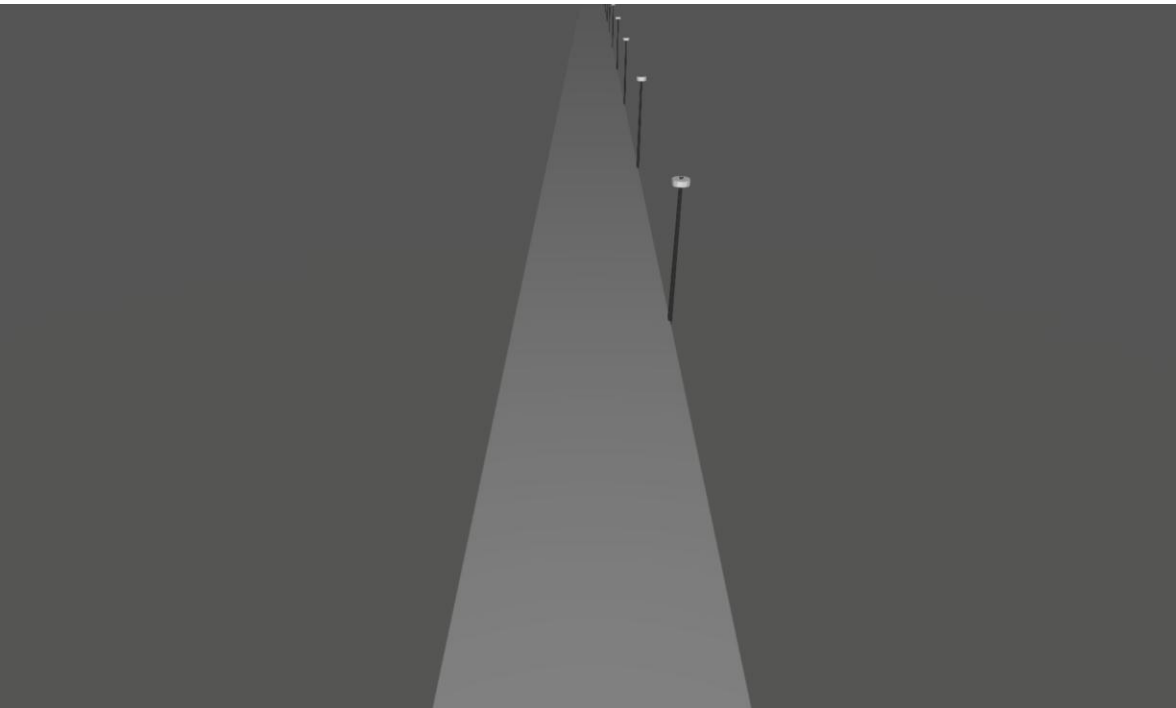
Calcolo EN13201 - Pedonale HS1

**Marciapiede 1 (HS1)**

m	0.825	2.475	4.125	5.775	7.425	9.075	10.725	12.375	14.025	15.675
1.875	36.92	27.24	19.72	16.70	15.29	15.29	16.70	19.72	27.24	36.92
0.625	45.31	32.89	22.39	16.74	14.62	14.62	16.74	22.39	32.89	45.31

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	21.5 lx	13.8 lx	45.3 lx	0.641	0.304



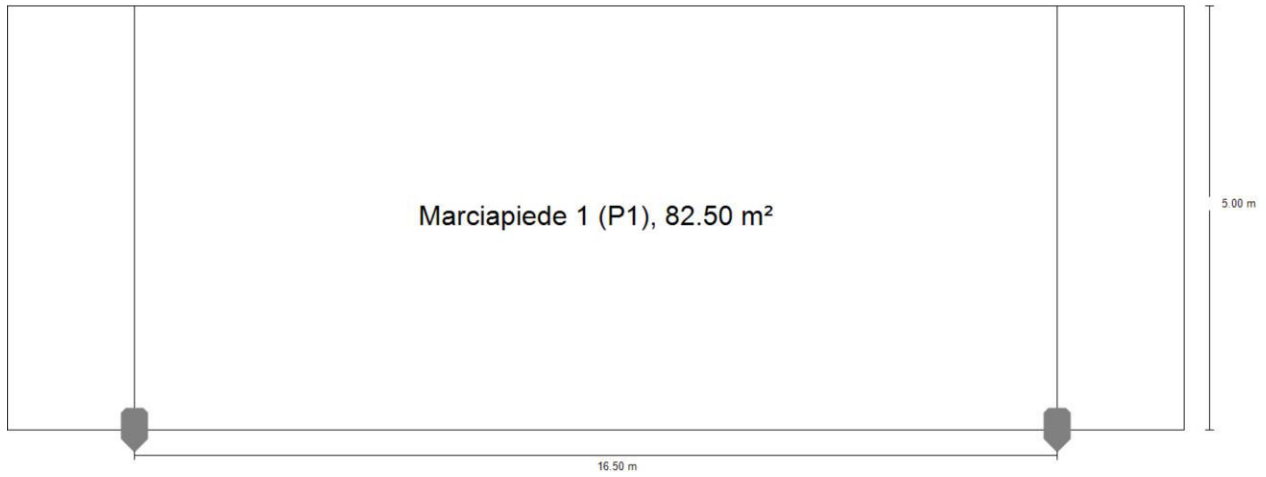
Calcolo EN13201 - PEDONALE P1

## Descrizione

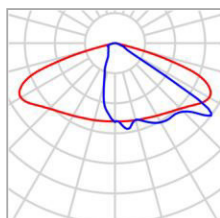
Calcolo illuminazione a norma EN13201 per trasito pedoni e cicli

Calcolo EN13201 - PEDONALE P1

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



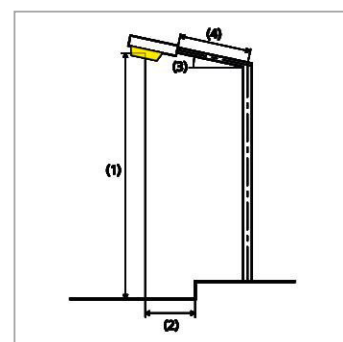
Calcolo EN13201 - PEDONALE P1

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Produttore	Cree Lighting	P	33.0 W
Articolo No.	UMDE*2SHB30K_24B KQ1	$\Phi_{Lampadina}$	4782 lm
Nome articolo	URBAN Modern E - Type 2SH - Q1	$\Phi_{Lampada}$	4432 lm
Dotazione	1x 5 MD-SA1400 Q1 3K	$\eta$	92.68 %

## URBAN Modern E - Type 2SH - Q1 (su un lato sotto)

Distanza pali	16.500 m
(1) Altezza fuochi	4.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 33.0 W
Consumo	2013.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminosa Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$ : 442 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 21.0 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa 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





Calcolo EN13201 - PEDONALE P1

## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	$E_m$	21.52 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	13.80 lx	$\geq 3.00$ lx	✓

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

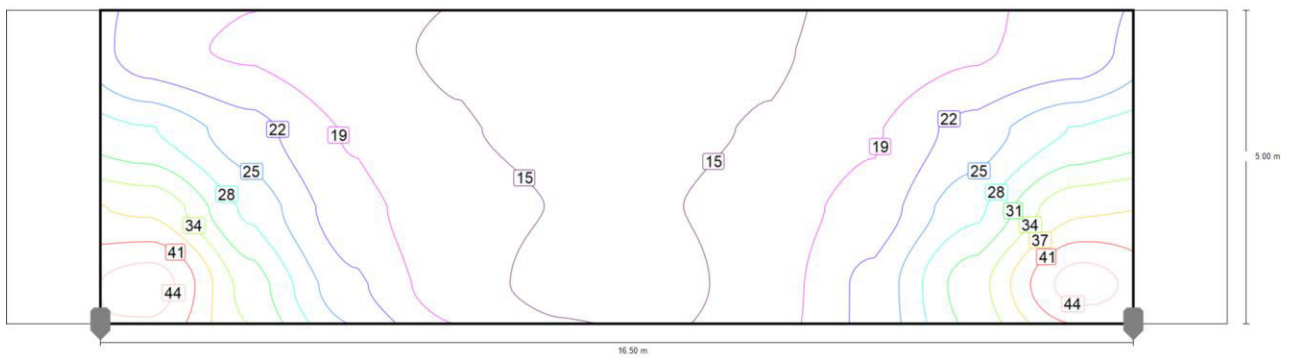
	Unità	Calcolato	Consumo
Calcolo EN13201 - PEDONALE P1	$D_p$	0.019 W/lx*m <sup>2</sup>	-
URBAN Modern E - Type 2SH - Q1 (su un lato sotto)	$D_e$	1.6 kWh/m <sup>2</sup> anno,	132.0 kWh/anno

Calcolo EN13201 - PEDONALE P1

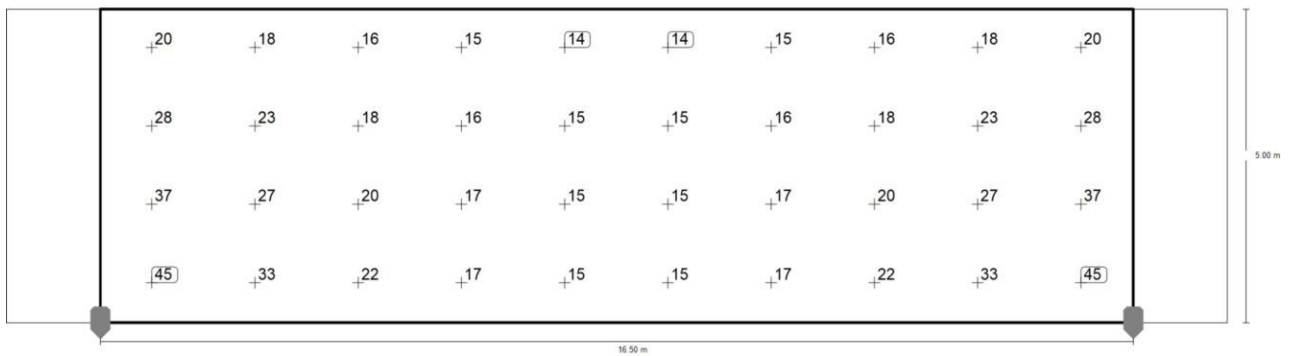
### Marciapiede 1 (P1)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P1)	$E_m$	21.52 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	$E_{min}$	13.80 lx	$\geq 3.00$ lx	✓



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



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

Calcolo EN13201 - PEDONALE P1

**Marciapiede 1 (P1)**

m	0.825	2.475	4.125	5.775	7.425	9.075	10.725	12.375	14.025	15.675
4.375	19.76	18.14	16.24	15.04	13.80	13.80	15.04	16.24	18.14	19.76
3.125	28.15	22.91	18.18	15.66	14.62	14.62	15.66	18.18	22.91	28.15
1.875	36.92	27.24	19.72	16.70	15.29	15.29	16.70	19.72	27.24	36.92
0.625	45.31	32.89	22.39	16.74	14.62	14.62	16.74	22.39	32.89	45.31

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

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	21.5 lx	13.8 lx	45.3 lx	0.641	0.304

## 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 $\Phi$ [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 ( $\eta$ )	(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: %
<b>F</b>	
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: $\Phi$
<b>G</b>	
$g_1$	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.
<b>I</b>	
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

<p><b>Illuminamento, orizzontale</b></p>	<p>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 <math>E_h</math>.</p>
<p><b>Illuminamento, perpendicolare</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Illuminamento, verticale</b></p>	<p>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 <math>E_v</math>.</p>
<p><b>Intensità luminosa</b></p>	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. 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</p>
<p><b>L</b></p>	
<p><b>LENI</b></p>	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
<p><b>LLMF</b></p>	<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>
<p><b>LMF</b></p>	<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>
<p><b>LSF</b></p>	<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>
<p><b>Luminanza</b></p>	<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. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m<sup>2</sup> Simbolo usato nelle formule: L</p>

## Glossario

### M

<b>MF</b>	(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

<b>Osservatore UGR</b>	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

<b>P</b>	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
----------	---

---

### R

<b>RMF</b>	(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

<b>Superficie utile</b>	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.
-------------------------	--

---

<b>Superficie utile per fattori di luce diurna</b>	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.

---