



COMUNE DI NAPOLI  
CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI

Municipalità 4  
San Lorenzo, Vicaria, Poggioreale, Zona industriale

# Piano Urbanistico Attuativo

**Ambito n.19 - Ex Industria Redaelli**  
**Sub-Ambito 19/a**

Via Don Bosco - Via della Piazzolla

**Variante al Pua approvato**  
**con Delibera di G. C. 587/2009 - Burc n. 57/2009**  
**e con Delibera di G. C. 196/2011**

## COMUNE DI NAPOLI

Area Urbanistica  
Servizio Pianificazione Urbanistica Attuativa

Dirigente *arch. Massimo Santoro*  
Rup *arch. Anna Scotto di Tella*  
*arch. Pasquale Antignano (fino a dicembre 2020)*

SOGGETTO PROPONENTE Società **CENTRO CITTA'** srl - Napoli  
Presidente *avv. Luigi Russo*

PROGETTO **Riano Architettura** - Napoli  
Responsabile e Coordinamento *prof. arch. Guido Riano*

**Riano Architettura**  
Direttore Tecnico  
(*prof. arch. Guido Riano*)



Opere di urbanizzazione primaria - UP

## UP-R02

### ILLUMINAZIONE

Codifica file 18RED-UAPD-UPR02-3A-ILL

Le ciminiere, gli edifici e gli oggetti della pittura di De Chirico sono collocati in un posto senza tempo, come sospesi nel vuoto, visioni che sorgono dall'inconscio. Anche la fabbrica Redaelli sembra ormai fuori dal tempo, sospesa nell'angoscia dell'attesa, rappresentazione dell'impossibile.

*Il progetto di rigenerazione della fabbrica supera il tempo che segna le cose e la delusione dell'abbandono e costruisce, in questa parte della città, una nuova bellezza.*



Giorgio De Chirico  
L'angoscia della partenza - 1914 (dettaglio)



**Ambito n.19 - Ex Industria Redaelli  
Sub-Ambito 19/a  
VARIANTE**

**al Piano Urbanistico attuativo di Via della Piazzolla - Via Don Bosco  
approvato con Delibera di G. C. 587/2009 - Burc n. 57/2009  
e con Delibera di G. C. 196/2011**

**RELAZIONE TECNICA  
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE  
Opere di Urbanizzazione Primaria**

Napoli, 05.11.2021



## INDICE

1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL PROGETTO .....	3
1.1 Premessa .....	3
1.2 Le Unità Minime di Intervento e le destinazioni d'uso .....	5
1.3 Le Opere di urbanizzazione primaria e secondaria .....	6
1.4 Obiettivi sintetici .....	7
2. LINEE GUIDA PROGETTUALI .....	7
2.1 Funzionalità. ....	7
2.2 Sicurezza. ....	9
2.3 Economicità. ....	10
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO. ....	11
4. PRINCIPALI LEGGI E RIFERIMENTI NORMATIVI PER GLI IMPIANTI ELETTRICI.....	13
5. CRITERI DI QUALITA' NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE.....	16
5.1 Livello di luminanza. ....	17
5.2. Uniformità di luminanza.....	17
5.3 Abbagliamento debilitante.....	17
5.4. Spettro di emissione delle lampade.....	17
5.5 Guida ottica. ....	18
6. INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE .....	19
6.1 Classificazione stradale. ....	19
6.2 Categoria illuminotecnica di riferimento .....	20
7. ANALISI DEI RISCHI .....	22
8. VERIFICHE FINALI E MISURAZIONI FOTOMETRICHE .....	23

## 1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL PROGETTO

---

### 1.1 Premessa

La presente Relazione illustra le scelte ed il calcolo dell'impianto illuminotecnico relativo alle opere di urbanizzazione primaria della Variante al Piano urbanistico attuativo, approvato con delibera di G.C. 587/2009 pubblicata sul Burc n. 57/2009, relativo all'ambito n. 19/a "ex fabbrica Redaelli" del Prg vigente.

Nel marzo 2019 la società Centro Città srl, proprietaria degli immobili e titolare del Pua, presentava al Comune di Napoli una proposta di Variante al Pua vigente, discussa ed apprezzata anche in Commissione urbanistica consiliare nonché dalla Municipalità S. Lorenzo-Vicaria, considerata la rilevante riqualificazione che avrebbe comportato in un'area oggi notevolmente degradata ed in disuso. In data 23.11.2020 la Variante acquisiva anche il parere favorevole con raccomandazioni della Commissione Urbanistica.

Con Nota PG/2020/813667 del 07/12/2020 il Servizio Pianificazione Urbanistica trasmetteva il parere della Commissione Urbanistica e invitava la società a presentare gli elaborati definitivi della Variante al Pua, ai fini dell'acquisizione dei pareri endoprocedimentali e degli Enti esterni deputati ai pareri di merito e della successiva adozione.

La Variante - nell'obiettivo di una generale riqualificazione di un'area posta ai margini del centro storico ma in posizione strategica rispetto ai sistemi di mobilità e di trasporto (aeroporto di Capodichino, ingresso della Tangenziale est- ovest, stazione ferroviaria, porto) - tende a conservare la complessità della struttura - fabbrica preesistente, definendo, sia nell'impianto degli edifici, sia nell'aggregazione tipologica e sia nella diversità dei profili, una struttura differenziata, attraverso:

1. La conservazione di tutte le parti della fabbrica dell'impianto originario fino al 1923, a meno di alcune parti, prive di valore tipologico o testimoniale, modificate nel tempo dalle esigenze produttive, ed in particolare l'edificio con copertura con volta

a botte e quello con coperture a shed lungo la via della Piazzolla, nonché tutta la parte produttiva dei capannoni a confine est della fabbrica, comprese la galleria e la ciminiera;

2. La ricostruzione tipologica, con configurazioni coerenti con l'impianto storico, delle parti della fabbrica con scarso valore storico-testimoniale e notevolmente alterate nel tempo, (capannone centrale e capannoni a confine con il muro di confine a nord-est);
3. La demolizione delle parti della fabbrica prive di valore testimoniale e già dirute, di quelle realizzate in c.a. nel 1964, nonché dell'edificio ex attività artigianali e deposito esistente al di sotto della via don Bosco, e la relativa ricostruzione, a parità di volume, di quattro edifici residenziali su via don Bosco di con attività commerciali al piano terra
4. La realizzazione di attrezzature pubbliche (piazza alberata, parco centrale e parco lineare) nella misura ed in conformità della normativa di Ambito, concentrate, non più a margini, ma in posizione centrale dell'area in diretta connessione con il quartiere Arenaccia; tra via don Bosco e via della Piazzolla viene previsto, inoltre, un ampio collegamento (rampa), consentendo l'accesso al parco direttamente anche da via don Bosco;
5. L'acquisizione dalla Regione Campania e la successiva cessione al Comune di Napoli dell'intera area ex Alifana: questa soluzione, connessa con la precedente, consente di realizzare lungo via don Bosco, in un tratto oggi dequalificato e degradato, un parco lineare di oltre 250 m e per una superficie di oltre 3.000,00 mq;
6. La riqualificazione di tutte le strade pubbliche limitrofe alla fabbrica, ovvero di via della Piazzolla, delle Rampe del Campo e del marciapiede di via don Bosco, con la revisione/sostituzione della pavimentazione, integrazione dell'illuminazione, opere di arredo urbano, al fine di qualificare come spazi urbani di qualità la viabilità limitrofa all'intervento.

## 1.2 Le Unità Minime di Intervento e le destinazioni d'uso

La Variante al Pua ha individuato, per la sua attuazione, Unità Minime di Intervento (UMI), in cui articolare tutti gli interventi privati.

Data la continuità delle attrezzature pubbliche (piazza e parchi), calcolate e previste come da normativa speciale dell'Ambito 19, esse saranno realizzate unitariamente e compatibilmente con l'organizzazione e la gestione della movimentazione del cantiere. Si riportano, pertanto, per ogni UMI le attività e le destinazioni ivi previste.

**UMI 1:** l'Unità comprende tutta la parte più antica della fabbrica destinata ad attività produttive, compreso la galleria a volta, la ciminiera alta circa 30,00 m e la palazzina di ingresso lato destro. Il recupero sarà orientato alla destinazione per botteghe di vendita di prodotti alimentari di eccellenza e di punti di ristorazione della tradizione culinaria campana. Sono previsti anche punti di esposizione di prodotti artigianali locali.

**UMI 2:** l'edificio seriale su via della Piazzolla, compresa la palazzina di ingresso lato sinistro, è oggetto di recupero e sarà destinata a alloggi duplex con giardino lato interno.

**UMI 3:** è costituito dal fabbricato tardo ottocentesco sulla nuova piazza pubblica, oggetto anch'esso di recupero. La destinazione d'uso prevista è di centro di informazione/esposizione culturale con servizi di ristoro;

**UMI 4:** comprende l'area di sedime del grande capannone centrale e dei capannoni a confine con il limite della UMI 6. E' prevista la ricostruzione dei capannoni con una configurazione analoga (struttura con tetto a falde) destinata ad attività per il tempo libero (fitness-spa), commercio e/o di produzione culturale.

**UMI 5:** comprende un complesso residenziale multipiano, con negozi a piano terra, lungo la via don Bosco.

**UMI 6:** comprende un edificio residenziale multipiano, con piazza aperta e negozi a piano terra lungo via don Bosco.

**UMI 7:** comprende un edificio multipiano per residenze speciali, costituite da alloggi di 45-50 mq, attività commerciali e servizi comuni al piano terra.

Il Pua prevede inoltre una UMI (UMI 0) relativa alle opere private in comunione, ovvero alla realizzazione delle reti infrastrutturali ed alle opere in comunione di tutti gli interventi privati, quali, tra l'altro, la strada di servizio ai parcheggi (quasi totalmente interrata) e il piazzale dell'ingresso principale della fabbrica, che sarà destinato ad uso pubblico per l'accesso al parco ed alla rampa di collegamento con via don Bosco.

### **1.3 Le Opere di urbanizzazione primaria e secondaria**

Il Pua prevede, a carico del soggetto proponente:

- a) interventi per opere di urbanizzazione primaria, relativi alla riqualificazione della viabilità comunale limitrofa agli interventi privati previsti dal Pua, ovvero di via della Piazzolla e di Rampe del Campo;
- b) interventi per opere di urbanizzazione secondaria, relativi alla costituzione di una serie di spazi attrezzati, in continuità, costituiti da una piazza su via della Piazzolla-angolo Rampe del Campo, un Parco centrale ed un Parco lineare su via don Bosco;

Il piano, in piena conformità con la normativa congiunta di cui alla parte II – Disciplina per il centro storico e dell'art. 150 relativo agli Ambiti delle NdA del Prg, prevede, quindi, le seguenti opere di urbanizzazione primaria e secondaria:

UP- Opere di urbanizzazione primaria

Riqualificazione di via della Piazzolla	1.352,00	mq
Riqualificazione di Rampe del Campo	1.545,00	mq

US – Opere di urbanizzazione secondaria

Parco lineare su via don Bosco	3.533,00	mq
Parco pubblico centrale e rampa di collegamento	2.500,00	mq
Piazza	800,00	mq

<b>Totale di opere di urbanizzazione primaria e secondaria</b>	<b>9.730,00</b>	<b>mq</b>
--	-----------------	-----------



## 1.4 Obiettivi sintetici

Il progetto illuminotecnico previsto per le opere di urbanizzazione primaria (riqualificazione delle strade comunali esistenti) previste dal Pua, si propone il raggiungimento di due obiettivi (cfr. elaborato UP-G02):

- garantire la visibilità nelle ore buie per la fruibilità di spazi aperti e della strada;
- garantire la sicurezza per il traffico stradale veicolare e pedonale in strade e percorsi e per le attività umane ordinarie previste nelle zone accessibili di sera;
- garantire l'osservanza delle norme che fissano i parametri di illuminamento in funzione della classificazione dell'area da illuminare in ciascuna zona;
- conferire una elevata percezione di comfort, orientamento e sicurezza fisica e psicologica;
- valorizzare gli spazi e le strutture architettoniche, monumentali e ambientali, estendendo il loro migliore e pieno godimento alle ore di buio;
- ottimizzare l'efficienza d'esercizio, la gestione funzionale ed economica, l'affidabilità, la durata e l'impatto ambientale dell'impianto di illuminazione;

## 2. LINEE GUIDA PROGETTUALI

---

### 2.1 Funzionalità.

La redazione del progetto di illuminazione è stata diretta a permettere agli utenti di circolare e fruire nelle ore notturne con facilità e sicurezza, per il pieno e agevole godimento di spazi.

Pertanto, l'analisi delle esigenze visive che caratterizzano le categorie di utenti costituisce la premessa del progetto. L'utenza, quale criterio d'intervento di illuminotecnica, è stata differenziata distinguendo le diverse esigenze della circolazione veicolare e pedonale, valutandole come luoghi in cui è previsto lo svolgimento di attività notturne necessitanti un'idonea illuminazione.

Per ciascun'area esterna oggetto dell'intervento si è garantito un livello di luminanza

( $L_m$  [cd/m<sup>2</sup>]) almeno pari al minimo normativo. Si è garantita in ogni area l'osservanza dei valori minimi normativi di uniformità generale (U0) e Longitudinale (UI) di detta luminanza; fornendo all'utenza un'illuminazione adeguata con idoneo potere di rivelazione, elevata uniformità e minimo abbagliamento debilitante (TI [%]), rispettandone i parametri normativi. La scelta progettuale dello spettro luminoso, dell'orientamento, della potenza, e dell'altezza di installazione, del supporto e di ogni altro aspetto tecnico dei corpi illuminanti, è stata elaborata al fine di migliorare distanza di visibilità, acuità visiva, velocità di percezione e tempo di recupero visivo dopo essere stati soggetti ad eventuale e tecnicamente inevitabile abbagliamento. La peculiarità dell'illuminazione richiesta da ciascuna area è stata conciliata con lo scopo di una percezione di continuità e uniformità visiva degli spazi aperti. Il raccordo e la ricerca di omogeneità illuminotecnica tra le diverse aree non ha tuttavia pregiudicato la specificità funzionale di ogni soluzione.

Questi parametri costituiscono le principali caratteristiche impiantistiche sulle quali si è concentrata l'elaborazione del progetto al fine di garantire un'illuminazione funzionale e sicura in ogni zona, fornendo visibilità e conforto visivo all'utenza.

Un altro aspetto caratterizzante del progetto illuminotecnico è stato il rispetto di tutte le indicazioni contenute nei *"Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica"* sviluppati dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica Amministrazione** che tiene conto di quanto proposto nelle Comunicazioni della Commissione Europea COM(2008)397 recante *"Piano d'azione su produzione e consumo sostenibili e politica industriale sostenibile"*, COM(2008)400 *"Appalti pubblici per un ambiente migliore"* e COM(2011)571 *"Tabella di marcia verso l'Europa efficiente nell'impiego delle risorse"*.

In tema di funzionalità e di conformità ai criteri CAM, si menziona che gli apparecchi

saranno provvisti di sorgenti luminose di tipo LED, come meglio descritto nei paragrafi successivi. La tecnologia LED per l'illuminazione generale riduce l'impatto ambientale e l'inquinamento nella produzione dell'energia consumata e nello scarto di materiali non ecocompatibili (come il mercurio), così anticipando le future normative. Si riducono anche la frequenza ed il costo gli interventi di manutenzione. Inoltre i led al contrario delle lampade tradizionali una volta esausti non si spengono improvvisamente ma diminuiscono progressivamente il loro flusso luminoso iniziale in un lento decadimento sino ad esaurirsi, permettendo al gestore di evitare improvvise lacune nell'illuminazione.

I vantaggi offerti dai corpi illuminanti a led rispetto ai tradizionali sono i seguenti:

- elevata efficienza luminosa (luminanza, uniformità, abbagliamento, ecc.);
- elevata affidabilità, resistenza ad impatti, costi e tempi di manutenzione ridotti;
- lunga durata di funzionamento - vita utile lunghissima (> 50.000 ore);
- compatibilità ambientale (assenza inquinanti e sostanze pericolose e basso impatto nello smaltimento delle sorgenti esauste) e sicurezza fotobiologica;
- tonalità (temperatura di colore) e indice di resa cromatica modulabili;
- sicurezza in esercizio, installazione e manutenzione;
- dimensioni ridotte che permettono modularità di potenza e orientamento luce,
- facile composizione e parzializzazione fonti, agevole installazione e manutenzione.
- accensione istantanea e veloce raggiungimento della luminosità massima;
- funzionamento possibile anche a basse temperature (-35°C) senza rischio di guasti;

## **2.2 Sicurezza.**

Per garantire una circolazione sicura si è predisposto che il tracciato della strada, i suoi bordi, gli eventuali incroci e gli altri punti speciali siano resi visibili. Il progetto ha pertanto inteso incrementare la visibilità dei percorsi pedonali e veicolari sui fianchi stradali nonché la sui mezzi destinati a contribuire alla guida visiva, quali la segnaletica, e inoltre, tramite l'idonea disposizione degli apparecchi illuminati, ha inteso rendere percepibile ad una

distanza sufficiente (“guida ottica”) il tracciato e l’avvicinamento ad incroci, ostacoli o altri punti speciali. Oltre alla distribuzione delle sorgenti, anche lo spettro cromatico, l’orientamento del fascio luminoso, l’altezza di installazione e la traiettoria di diffusione dello stesso sono stati ottimizzati per garantire, oltre che il livello di luminanza e la sua uniformità, anche la limitazione dell’abbagliamento, il suo più veloce recupero, ed il confort visivo, fattori accessori della sicurezza nella viabilità veicolare e pedonale per qualsiasi attività umana notturna.

Tutti gli elementi tecnici dei centri luminosi indicati, in particolare le lampade, i rifrattori, le coppe e gli accessori elettrici, consentono una facile sostituzione in opera e risultano sicuri agli effetti delle cadute a seguito di oscillazioni, proprie del sostegno. I sostegni si prescrivono dimensionati in modo da resistere al carico delle intemperie sull’apparecchio e alla spinta del vento. Inoltre la loro ubicazione è tale da evitare il più possibile la probabilità che veicoli e pedoni possano entrare in collisione, tenuto conto del traffico non solo abituale ma anche in concomitanza di circostanze limite, come eventi eccezionali o situazioni di emergenza.

### **2.3 Economicità.**

Di questo criterio portante si è ampiamente detto a proposito di ciascun altro criterio di progettazione sopra illustrato, con cui l’ottimale rapporto costo/benefici si è sempre puntualmente composto, per la massima efficacia dell’innovazione dell’illuminotecnica, senza compromessi di scopo a causa della limitatezza dei mezzi finanziari. Si tratta di un principio costante applicato ad ogni singola scelta tecnico-estetica elaborata, pertanto data la ampiezza e la eterogeneità della sua portata sicché per la sua effettiva esplicazione si rinvia alle singole tematiche e linee guida progettuali illustrate in questo documento, anche per una miglior comprensione della sua applicazione contestuale. In questo paragrafo si elencano a seguire solo i principali obiettivi funzionali in cui si realizza l’applicazione di questo criterio nella progettazione illuminotecnica:

- completo e più efficace utilizzo delle risorse finanziarie disponibili per l’intervento;

- efficienza (miglior rapporto costi/benefici) generale e di ogni scelta progettuale;
- massimizzare le prestazioni illuminotecniche dell'impianto entro costi accettabili;
- razionalizzare il costo d'esercizio dell'impianto (consumi, gestione, manutenzione);
- bilanciamento ottimale del rapporto complessivo tra costi d'esercizio e prestazioni;
- utilizzare e valorizzare le risorse disponibili (per es. l'illuminazione preesistente);
- minimizzare gli sprechi (consumi ed elementi superflui, flusso disperso, );
- minimizzare i costi di gestione, esercizio e manutenzione nel tempo;
- stimare l'economicità generale dell'impianto come infrastruttura che opera nel tempo, componendo la spesa di realizzazione dell'intervento con i costi di gestione, esercizio e manutenzione, in una prospettiva di medio-lungo termine;
- valutare l'economicità dell'intervento come criterio relativo e interattivo, mirante non al risparmio ma all'ottenimento degli scopi progettuali, componendo il criterio economico con tutte le altre linee guida della progettazione, affinché il contenimento dei costi non comporti sacrifici rilevanti degli scopi perseguiti.

### **3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.**

---

Relativamente alla viabilità stradale, si sono individuate le categorie stradali dei percorsi carrabili e pedonali (vedi paragrafo 5) e applicate le relative normative vigenti in tema di illuminotecnica (vedi paragrafo 4) desumendone i parametri di progetto su cui si sono effettuati i calcoli illuminotecnici illustrati nell'appendice al presente documento. In linea generale, nell'applicare i parametri di progetto, si è tenuto conto delle esigenze specifiche del transito nelle diverse tipologie di percorsi del complesso, del ruolo della segnaletica, dell'interazione tra strutture e del loro utilizzo, della visibilità serale delle aree verdi ai fini di un maggior senso di sicurezza e di orientamento. Si è inteso che la adeguatezza dell'illuminazione varia tra il conducente di un veicolo, a motore o a spinta (biciclette, risciò, ecc.) e il pedone e varia a seconda dell'entità del traffico.

L'area carrabile è stata adeguatamente illuminata nei suoi elementi sensibili per accogliere un transito regolare e costante al fine di ricondurre in sicurezza ogni possibile

circostanza di viabilità anche in assenza o insufficienza di illuminazione attiva (fari e fanali) e passiva (catarifrangenti) del veicolo e con condizioni atmosferiche avverse.

Per il pedone si è verificato che di illuminazione dell'area carrabile siano adeguati a garantire la visibilità distinta dei bordi del percorso e del marciapiede, di gradini, dislivelli, pendenze, di altri pedoni e veicoli, degli ostacoli fissi, soprattutto vicini, delle condizioni del calpestio, nonché l'assenza di zone d'ombra estese e marcate.

In ambo i casi la soluzione illuminotecnica adottata è idonea a produrre sulla strada come nelle aree pedonali i contrasti di luminanza sufficienti a fornire una chiara immagine della superficie (aperta o del percorso) e degli oggetti presenti su di essa, la cui percezione è influenzata dal livello medio di luminanza, dalla sua uniformità e dall'abbagliamento prodotto dai centri luminosi.

### **Via della Piazzolla**

Il sistema illuminotecnico per il tratto di via della Piazzolla interessato dal Pua è stato completamente modificato. Allo stato attuale, infatti, esso è costituito da corpi illuminanti installati su palo o su bracci a parete dotati di lampade a vapori di mercurio o di sodio che hanno una bassa efficienza energetica, pertanto si è optato per la sostituzione di tali sistemi con i seguenti corpi illuminanti :

- armature testapalo decorative con distribuzione tipo apparecchio stradale, classe II, IP66, IK08 con base e bracci in alluminio stampato a iniezione (EN AC-46000), testa in alluminio tornito, verniciato a polvere sabbia scuro grigio 900 (simile al RAL7043), diffusore in policarbonato trasparente, completo di modulo LED 4000K, per montaggio su testapalo su attacco Ø60mm, lunghezza 100mm. Potenza impegnata apparecchio: 40 W. Esposizione al vento ( $S_{cx}$ ): 0.17 m<sup>2</sup>. Efficienza apparecchio: 129 lm/W. Flusso luminoso: 5178 lm. Installato su palo di altezza 6m fuori terra.



Nel progetto preliminare è previsto l'impiego di n. 12 armature per una potenza impegnata di circa 480W.

### **Rampe del Campo**

Per Rampe del Campo è stato previsto solo un adeguamento ed integrazione del sistema illuminotecnico esistente, che comprende lo spostamento di due armature esistenti in relazione alla modifica del primo tratto stradale angolo via della Piazzolla da riposizionare lungo il nuovo assetto, oltre all'illuminazione con luci di accento (faretti incassati) dei rivestimenti con bassorilievi dei muri della Rampa con i seguenti corpi illuminanti:

- faretti da incasso a pavimento del tipo carrabile, con distribuzione asimmetrica, sistema ottico in grado di ridurre notevolmente l'abbagliamento e lampada



basculante  $\pm 5^\circ$ , temperatura massima del vetro  $33^\circ\text{C}$

ed alimentatore elettronico compatto, potenza 7.1 W, flusso luminoso 480 lm, efficienza apparecchio: 68 lm/W, temperatura di colore: 3000K.

Nel progetto preliminare è previsto l'impiego di n. 9 faretti alimentati a 230V per una potenza impegnata di circa 64W.

## **4. PRINCIPALI LEGGI E RIFERIMENTI NORMATIVI PER GLI IMPIANTI ELETTRICI.**

---

I criteri seguiti nella progettazione delle opere impiantistiche in oggetto, sono definiti in ossequio alle principali Leggi e Norme tecniche seguenti:

**La Legge 186 del 1968:** Le Norme CEI non hanno valore di legge, ma la legge 1/3/1968, n° 186 stabilisce all'art.1 che gli impianti elettrici devono essere realizzati "a regola d'arte" e tali sono considerati (art.2) gli impianti realizzati secondo le norme CEI.

**IL DL 37 del 22 gennaio 2008 (ex Legge 46 del 1990):** sancisce l'indispensabilità della progettazione degli impianti elettrici all'interno di edifici pubblici e privati (salvo eccezioni) e la loro esecuzione e manutenzione da parte di imprese qualificate. La legge

stabilisce i seguenti importanti principi:

- I requisiti per l'accesso alla professione di installatore;
- L'obbligo per i committenti di rivolgersi a imprese qualificate;
- L'obbligo della dichiarazione di conformità dell'impianto alle Norme da parte dell'installatore;
- La necessità della dichiarazione di conformità per ottenere da parte dei comuni il certificato di abilità-agibilità dei locali;
- L'obbligo per Enti Locali di adeguare, di conseguenza, i regolamenti edilizi;
- L'obbligo, decretato dall'art. 7 della legge, di eseguire gli impianti a regola d'arte e di dotarli di impianti di messa a terra e di interruttori differenziali.

**CAM** - Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica. (17A06845) - Decreto del MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE del 27 settembre 2017

Le principali normative tecniche di riferimento per l'esecuzione e la progettazione degli impianti sono di seguito riportate:

- CEI 64-7 – *“Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.”*
- UNI EN 13201-24 – *“Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali.”*
- UNI 11248 – *“Requisiti illuminotecnici delle strade a traffico motorizzato.”*
- UNI EN-40 – *“Pali per illuminazione.”*
- UNI 10671 – *“Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati”;*
- UNI 10819 - *“Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;*
- CEI 11-4, 11-43 – *“Formule di calcolo per le fondazioni”*



- CEI 64-8 – *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”*
- CEI 11-8 – *“Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione di energia elettrica. Impianti di messa a terra.”*
- CEI 11-17 – *“Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.”*
- CEI 11-18 – *“Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni “*
- CEI 11-13/1 – *“Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).”*
- CEI 17-13/3 – *“Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) -Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).”*
- CEI 20-13 – *“Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.”*
- CEI 20-40 – *“Guida per l’uso di cavi a bassa tensione.”*
- CEI 23-3 – *“Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.”*
- CEI 23-9 – *“Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico o simile. Prescrizioni generali.”*
- CEI 23-18 – *“Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.”*

- CEI 23-26 – *“Tubi per installazioni elettriche.”*
- CEI 23-39 EN 50086 – *“Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.”*
- CEI 34-21 – *“Apparecchi di illuminazione: prescrizioni generali e prove.”*
- CEI 34-23 – *“Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale”*
- CEI 34-82 – *“Lampade ad alogenuri metallici”*
- CEI 34-24 – *“Lampade a vapori di sodio ad alta pressione.”*
- CEI 34-33 – *“Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione stradale.”*
- CEI 34-46 – *“Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore)- Prescrizioni generali di sicurezza.”*
- CEI 34-37 – *“Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore)- Predisposizione di prestazione.”*
- CEI 34-48 – *“Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari)- Prescrizioni generali e di sicurezza.”*
- CEI 34-49 – *“Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari)- Prescrizioni di prestazione.”*
- CEI 64-14 - *“Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”.*

## **5. CRITERI DI QUALITA' NELL'ILLUMINAZIONE STRADALE**

---

La norma UNI 11248 *“Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”* indica i requisiti illuminotecnici qualitativi e quantitativi da considerare nel progetto degli impianti d'illuminazione stradale; essa è applicabile a tutte le strade rettilinee o in curva (con raggio di curvatura non minore di 200 m e con fondo stradale asciutto), siano esse urbane o extraurbane, con traffico esclusivamente motorizzato o misto.

Le grandezze fotometriche cui fare riferimento per garantire un corretto compito visivo agli utenti delle strade sono:

- luminanza media mantenuta del manto stradale ( $L_m$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ]);
- uniformità generale ( $U_0$ ) e Longitudinale ( $U_l$ ) di detta luminanza;
- indice di abbagliamento debilitante causato dall'installazione ( $T_I$  [%]);
- spettro di emissione delle lampade;
- guida ottica.

### **5.1 Livello di luminanza.**

Dal livello di luminanza dipende il potere di rivelazione, inteso come percentuale di un insieme definito di oggetti percepibile dal conducente in ogni punto della strada. Il potere di rivelazione aumenta all'aumentare della luminanza media del manto stradale, con andamento dipendente dall'uniformità e dal grado di abbagliamento debilitante prodotto dall'impianto.

### **5.2. Uniformità di luminanza.**

Generalmente, il parametro utilizzato per descrivere la distribuzione delle luminanze sulla superficie stradale il rapporto  $U_0 = L_{\min}/L_m$ , dove  $L_{\min}$  è la luminanza puntuale minima e  $L_m$  è quella media sull'intera superficie stradale. Il potere di rivelazione cresce con  $U_0$ , con andamento dipendente anche dal grado di abbagliamento debilitante.

### **5.3 Abbagliamento debilitante.**

L'effetto dell'abbagliamento debilitante è quello di ridurre notevolmente il potere di rivelazione. Il parametro generalmente utilizzato per quantificare l'abbagliamento debilitante è l'indice  $T_I$ .

### **5.4. Spettro di emissione delle lampade.**

I tipi di sorgenti luminose ritenuti idonei per l'illuminazione stradale sono numerosi

e differiscono considerevolmente tra di loro per la composizione spettrale della luce emessa.

La “distanza di visibilità” dipende sensibilmente dallo spettro di emissione. Dallo spettro di emissione dipendono:

- l’acuità visiva;
- l’impressione di luminosità a parità di luminanza della superficie stradale;
- la velocità di percezione;
- il tempo di recupero visivo dopo essere stati soggetti ad abbagliamento.

## **5.5 Guida ottica.**

Per guida ottica s’intende la capacità di un impianto di illuminazione di dare all’utente un’immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire fino ad una distanza che dipende dalla massima velocità permessa su quel tronco di strada. La guida ottica contribuisce alla sicurezza e alla facilità della guida. Pertanto essa è particolarmente importante per le intersezioni. Tra i fattori che influiscono sulla guida ottica nelle intersezioni vi sono il colore della luce, l’altezza dei pali, il livello di luminanza, la disposizione dei centri luminosi. I valori di tali grandezze sono riportati in funzione dell’indice della categoria illuminotecnica di appartenenza della strada, a sua volta dipendente dalla classificazione della strada in funzione del tipo di traffico.

La norma raccomanda inoltre che sia evitata ogni discontinuità ad eccezione dei punti singolari intenzionalmente introdotti per attirare l’attenzione dei conducenti. La successione dei centri luminosi, l’intensità ed il colore della luce emessa devono cioè garantire la cosiddetta “guida ottica” (o visiva) cioè dare all’utente un’immagine immediatamente riconoscibile del percorso da seguire.

## 6. INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

---

Ai fini della progettazione illuminotecnica è fondamentale definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio in ogni suo ambito. A questo scopo si definiscono le seguenti categorie:

- Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi: tale categoria deriva direttamente dalle leggi e dalle norme di settore, la classificazione non è normalmente di competenza del progettista ma lo stesso può aiutare nell'individuazione della corretta classificazione.
- Categoria illuminotecnica di progetto: dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto.
- Categorie illuminotecniche di esercizio: in relazione all'analisi dei parametri di influenza e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza.

La classificazione illuminotecnica di ambiti stradali ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono essere rispettati. In caso di mancanza di strumenti di pianificazione (PRIC o PUT), la classificazione illuminotecnica avviene applicando la norma UNI 11248 e la norma EN 13201.

### 6.1 Classificazione stradale.

Le categorie illuminotecniche di ingresso dipendono dai tipi di strada delle zone di studio e sono sintetizzate nella tabella seguente in funzione del vigente Codice Stradale e del DM 6792 del 5/11/2001.

CLASSIFICAZIONE STRADA	CARREGGIATE INDIPEND.(min)	CORSIE SENSO DI MARCIA (min)	ALTRI REQUISITI MINIMI
A – autostrada	2	2+2	
B – extraurbana principale	2	2+2	tipo tangenziale e superstrade
C – extraurbana secondaria	1	1+1	con banchine lat.li transitabili - S.P. oppure S.S.
D – urbana a scorrimento veloce	2	2+2	limite velocità >50 km/h
D – urbana a scorrimento	2	2+2	limite velocità <50 km/h
E – urbana di quartiere	1	1+1 o 2+2 nello stesso senso di marcia	solo proseguimento strade C - con corsie di manovra e parcheggi esterni
F – extraurbana locale	1	1+1 o 1	se diverse da strade C
F – urbana interzonale	1	1+1 o 1	urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato
F – urbana locale	1	1+1 o 1	tutte le altre strade del centro abitato

## 6.2 Categoria illuminotecnica di riferimento

Le categorie illuminotecniche di riferimento sono determinate sulla base della classificazione esposta e dei prospetti riportati dalla norma UNI 11248, sintetizzati nella tabella seguente:

TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE DEL TIPO DELLA STRADA	LIMITE KM/H	CATEGORIA ILLUM. DI INGRESSO
A1	Autostrade extraurbane	130 - 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 -90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70 -90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 -90	M2
D	Strade urbane di scorrimento	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3

TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE DEL TIPO DELLA STRADA	LIMITE KM/H	CATEGORIA ILLUM. DI INGRESSO
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 -90	<b>M2</b>
	Strade locali extraurbane	50	<b>M4</b>
		30	<b>C4/P2</b>
	Strade locali urbane	50	<b>M4</b>
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	<b>C3/P1</b>
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	<b>C4/P2</b>
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	<b>C4/P2</b>
	Strade locali interzonali	50	<b>M3</b>
30		<b>C4/P2</b>	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali	Non dich	<b>P2</b>
	Strade a destinazione particolare	30	

Qualora non sia calcolabile il parametro di luminanza stradale secondo la UNI EN 13201-3 si devono utilizzare le categorie illuminotecniche CE di livello luminoso comparabile, le quali definiscono gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali, ecc. Segue tabella di correlazione tra le classi:

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] cd x m <sup>2</sup>	$U_0$ [minima]	$U_l$ [minima]	$U_{0w}$ [minima]	$f_{TI}$ [massima] %	$R_{EI}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

## 7. ANALISI DEI RISCHI

Nel caso specifico dell'area di intervento, le strade che dovranno essere illuminate sono classificate come di tipo "F" – *Strade Locali Urbane*, con limite di velocità di 30 km/h e pertanto sono classificate come categoria di ingresso per l'analisi dei rischi pari a C4, come da "prospetto 1" della UNI 11248. Relativamente ai marciapiedi, sempre in base al "prospetto 1" della UNI 11248, sono classificati come categoria di ingresso pari a P2.

La tabella sottostante riporta il dettaglio delle categorie di ingresso delle zone di studio sopra indicate:

ZONE	CATEGORIE DI RIFERIMENTO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA
Strada	F - Strade locali urbane	C4
Marciapiede	F - Strade locali urbane	P2

In relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo (Prospetto 2 – UNI 11248) si precisa che pur risultando dall'analisi dei rischi la possibilità di introdurre variazioni di categoria illuminotecnica, vista la bassa complessità del campo visivo e il basso rischio di aggressione, tuttavia si è scelto di assumere quali categorie di progetto quelle di riferimento, non escludendo a priori che tali fattori di rischio potrebbero introdursi nel tempo nelle zone oggetto di studio.

Relativamente ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale (Prospetto 3 – UNI 11248), si è valutato di non applicare riduzioni alle categorie illuminotecniche di progetto, pertanto le categorie di esercizio saranno:

ZONE	CATEGORIA DI ESERCIZIO	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lux	$U_0$ [minimo]	$E_{min}$ [mantenuto] lux
Strada	C4	10,0	0,4	-
Marciapiede	P2	10,0	-	2,0

Non ci sono provvedimenti integrativi da porre in opera per assicurare il livello di sicurezza desiderato.



## 8. VERIFICHE FINALI E MISURAZIONI FOTOMETRICHE

---

Al termine dei lavori saranno eseguite le verifiche finali atte ad accertare l'esecuzione degli impianti in conformità alle indicazioni fornite sia dal presente progetto sia alle direttive imposte dalla vigente normativa; in particolare le verifiche saranno effettuate secondo le modalità descritte nel Capitolo 61 della Norma CEI 64-8 che prevedono tra l'altro:

- esame a vista;
- verifica delle protezioni contro i contatti diretti e indiretti;
- controllo intervento interruttori differenziali;
- misura della c.d.t. fine linea.
- misura resistenza di terra sistema Volt-amperometrico.
- verifica funzionale dell'impianto.

La misurazione di caratterizzazione fotometrica degli impianti, invece, dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 13201-4. ***“Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”***, Insieme ai risultati delle misurazioni dovrà essere indicata l'incertezza di misura per rendere possibile la verifica del superamento dei requisiti normativi.

Il rapporto di prova dovrà contenere almeno:

- gli obiettivi delle misurazioni;
- tutte le informazioni raccolte durante la misurazione, se pertinenti allo scopo della misurazione;
- i dettagli degli strumenti utilizzati, il loro numero per l'identificazione inequivocabile e le loro condizioni di taratura (data, validità e riferibilità metrologica);
- i dettagli sulle condizioni meteorologiche, ambientali e di alimentazione elettrica;

- un riferimento o una breve descrizione dei procedimenti adottati per la misurazione e l'elaborazione dei dati, compresa la valutazione dell'incertezza di misurazione;
- i risultati delle misurazioni con la loro incertezza di misurazione;
- il motivo, la giustificazione e le conseguenze della scelta delle zone dell'impianto se non è misurato per la sua interezza;
- provvedimento adottato per evitare o tenere conto della luce diretta o riflessa proveniente dalle zone circostanti;

# **APPENDICE 1 CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

## **illuminazione stradale**

Responsabile:  
No. ordine:  
Ditta:  
No. cliente:

Data: 06.05.2021  
Redattore:

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Indice

<b>Illuminazione stradale</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>Thorn 96260099 AVF 18L70-740 WST CL BPS CL2 CON ANT T60 [STD]</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>Rampa del campo</b>	
<b>Campi di valutazione</b>	
<b>Campo di valutazione Carreggiata 1</b>	
<b>Osservatore</b>	
<b>Osservatore 1</b>	
Isolinee (L)	4
Livelli di grigio (L)	5
<b>Osservatore 2</b>	
Isolinee (L)	6
Livelli di grigio (L)	7
<b>via della Piazzolla</b>	
Dati di pianificazione	8
Lista pezzi lampade	9
Risultati illuminotecnici	10
<b>Campi di valutazione</b>	
<b>Campo di valutazione Marciapiede 1</b>	
Panoramica risultati	12
Classe di illuminazione	13
Isolinee (E)	14
Livelli di grigio (E)	15
Grafica dei valori (E)	16
<b>Campo di valutazione Carreggiata 1</b>	
Panoramica risultati	17
Classe di illuminazione	18
Isolinee (E)	19
Livelli di grigio (E)	20
Grafica dei valori (E)	21
<b>Campo di valutazione Marciapiede 2</b>	
Panoramica risultati	22
Isolinee (E)	23
Livelli di grigio (E)	24
Grafica dei valori (E)	25

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Thorn 96260099 AVF 18L70-740 WST CL BPS CL2 CON ANT T60 [STD] / Scheda tecnica apparecchio



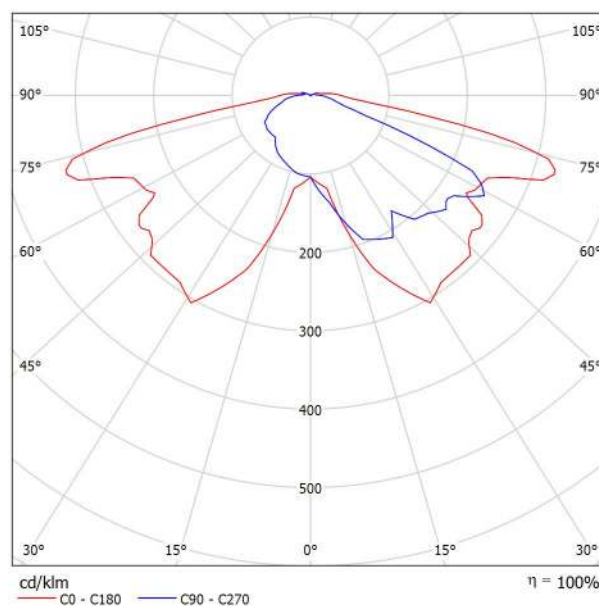
Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 30 60 89 97 101

Armatura testapalo decorativa con 2434lm con distribuzione distribuzione tipo apparecchio stradale. Equipaggiato con circuito di riduzione di potenza del 50%, attivato 3 ore prima e 5 ore dopo la mezzanotte calcolata. Può essere disattivato tramite uno switch interno. Classe II, IP66, IK08. Base e bracci: alluminio stampato a iniezione (EN AC-46000), Testa: alluminio tornito, verniciato a polvere sabbia scuro grigio 900 (simile al RAL7043). Diffusore: policarbonato trasparente. Viti di fissaggio: acciaio inox. Fornito completo in un unico imballo. Completo di LED 4000K.

Montaggio testapalo su attacco Ø60mm, lunghezza 100mm.

Misure: Ø700/700 x 500 mm  
Potenza impegnata apparecchio: 40 W  
Peso: 9,3 kg  
Esposizione al vento (Scx): 0.17 m<sup>2</sup>  
Efficienza apparecchio: 129 lm/W

Emissione luminosa 1:

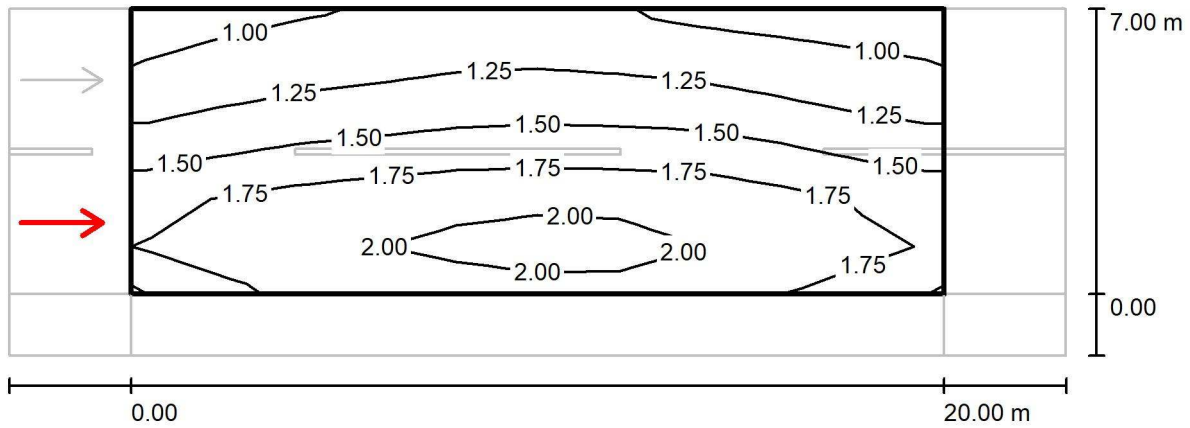


A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Rampa del campo / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 186

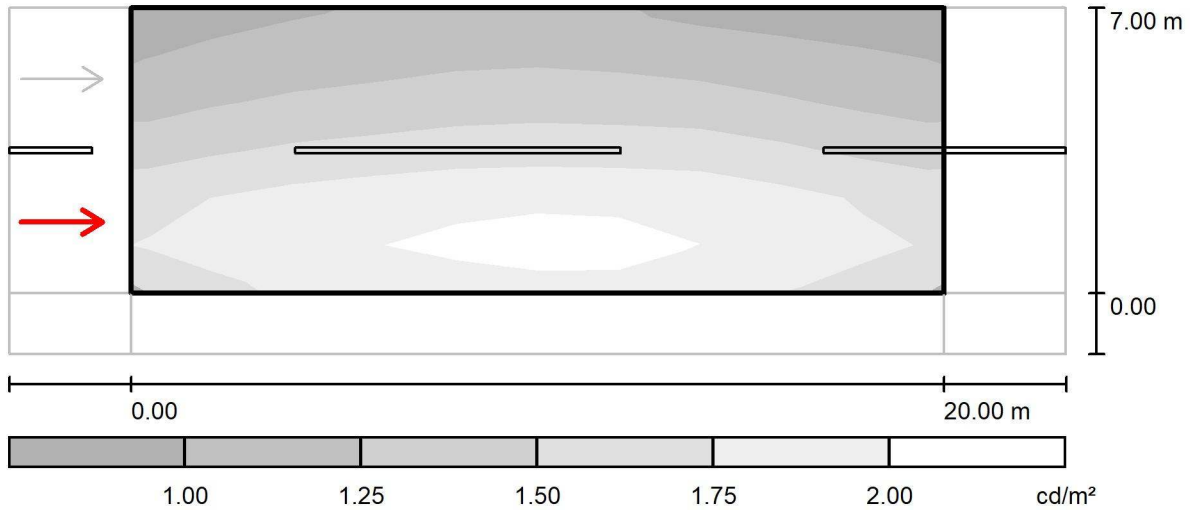
Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.53	0.60	0.84	9
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Rampa del campo / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

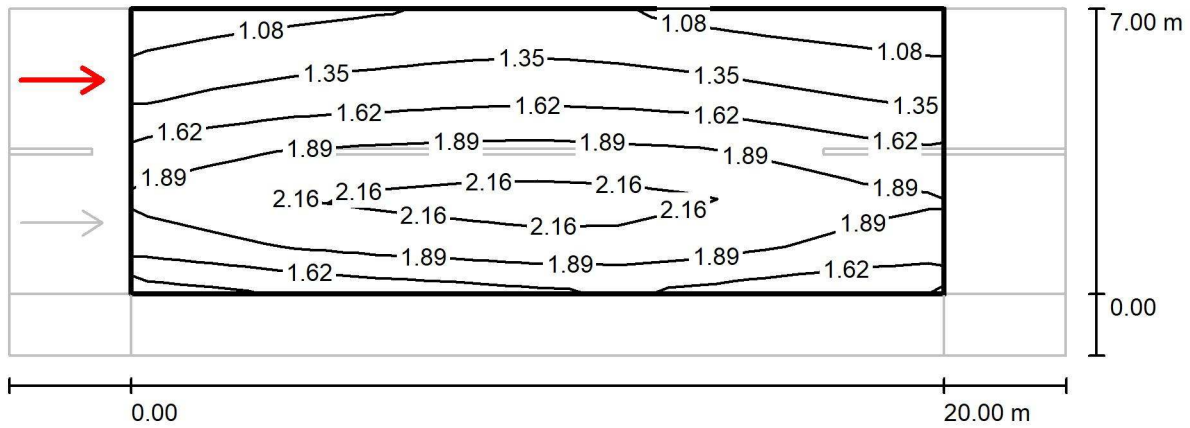
	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.53	0.60	0.84	9
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Rampa del campo / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 186

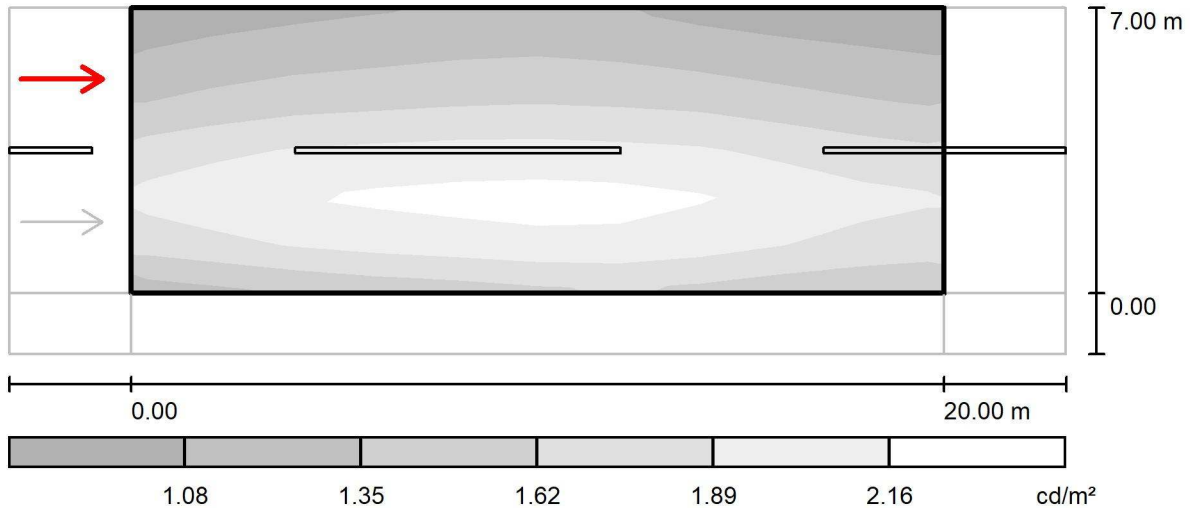
Reticolo: 10 x 6 Punti  
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.68	0.59	0.81	8
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Rampa del campo / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Livelli di grigio (L)**



Scala 1 : 186

Reticolo: 10 x 6 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.68	0.59	0.81	8
Valori nominali secondo la classe ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

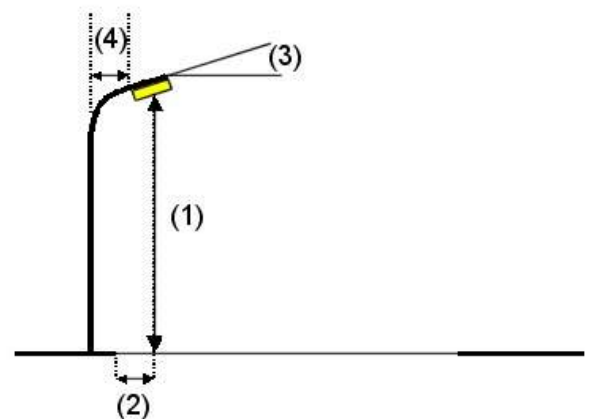
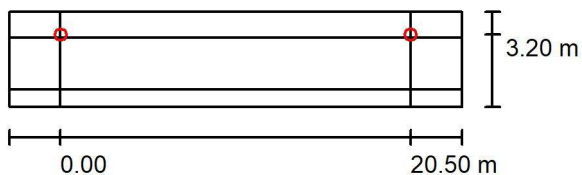
## via della Piazzolla / Dati di pianificazione

### Profilo strada

Marciapiede 2 (Larghezza: 1.500 m)  
Carreggiata 1 (Larghezza: 3.000 m, Numero corsie: 1, Manto stradale: R3, q0: 0.070)  
Marciapiede 1 (Larghezza: 1.000 m)

Fattore di manutenzione: 0.67

### Disposizioni lampade



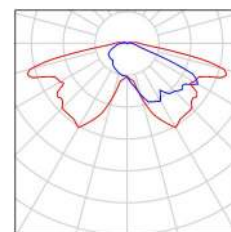
Lampada:	Thorn 96260099 AVF 18L70-740 WST CL BPS CL2 CON ANT T60 [STD]	
Flusso luminoso (Lampada):	5178 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa
Flusso luminoso (Lampadine):	5183 lm	per 70°: 402 cd/klm
Potenza lampade:	40.0 W	per 80°: 155 cd/klm
Disposizione:	un lato, in alto	per 90°: 39 cd/klm
Distanza pali:	20.500 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo
Altezza di montaggio (1):	6.000 m	indicated con le verticali inferiori.
Altezza fuochi:	6.000 m	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa
Distanza dal bordo stradale (2):	-0.200 m	G1.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	La disposizione rispetta la classe degli indici di
Lunghezza braccio (4):	0.000 m	abbagliamento D.5.



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### via della Piazzolla / Lista pezzi lampade

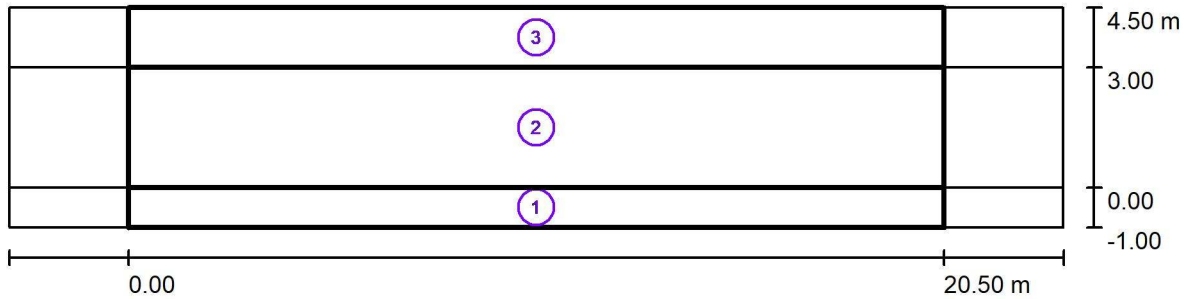
Thorn 96260099 AVF 18L70-740 WST CL BPS  
CL2 CON ANT T60 [STD]  
Articolo No.: 96260099  
Flusso luminoso (Lampada): 5178 lm  
Flusso luminoso (Lampadine): 5183 lm  
Potenza lampade: 40.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 30 60 89 97 101  
Dotazione: 1 x LED 40 W (Fattore di correzione  
1.000).





Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzola / Risultati illuminotecnici**



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:190

**Lista campo di valutazione**

- 1 Campo di valutazione Marciapiede 1  
 Lunghezza: 20.500 m, Larghezza: 1.000 m  
 Reticolo: 10 x 3 Punti  
 Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.  
 Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:	$E_m$ [lx]	U0
Valori nominali secondo la classe:	10.48	0.59
Rispettato/non rispettato:	$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
	✓	✓



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## via della Piazzola / Risultati illuminotecnici

### Lista campo di valutazione

#### 2 Campo di valutazione Carreggiata 1

Lunghezza: 20.500 m, Larghezza: 3.000 m

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
13.19	0.51
$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
✓	✓

#### 3 Campo di valutazione Marciapiede 2

Lunghezza: 20.500 m, Larghezza: 1.500 m

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 2.

Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

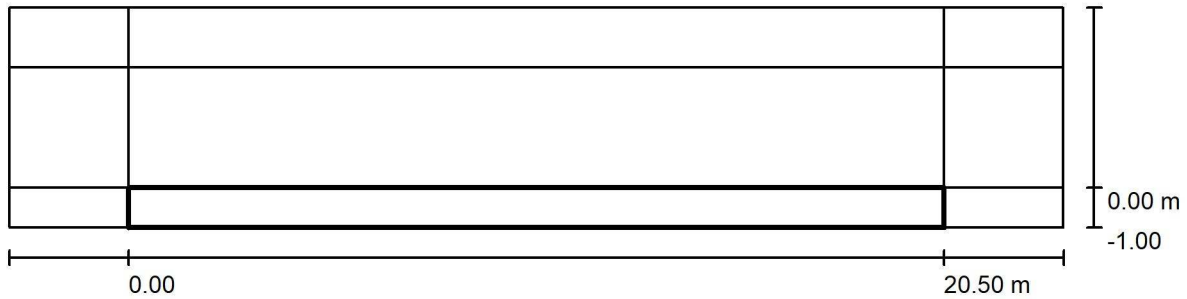
Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
12.20	0.46
$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
✓	✓



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:190

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
10.48	0.59
$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
✓	✓



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Classe di illuminazione

Classe di illuminazione selezionata: CE4

Questa classe di illuminazione si basa sul seguente scenario di traffico:

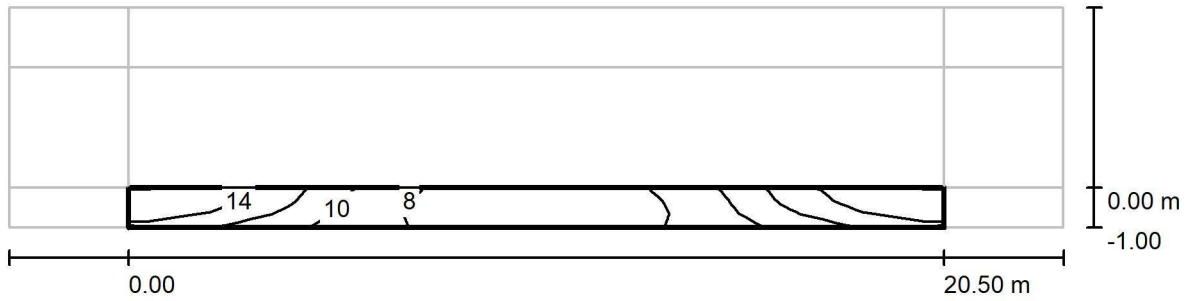
Parametri	Valore
Velocità tipica dell'utente principale	Basso (tra 5 e 30 km/h)
Utenti principale	Traffico motorizzato, Pedoni
Altri utenti autorizzati	Veicoli lenti, Ciclisti
Utenti esclusi	/
Scenario luminoso	D2
Misure costruttive per la limitazione del traffico	No
Flusso traffico pedoni	Normale
Difficoltà di navigazione	Normale
Identificazione visi	Necessario
Rischio criminalità	Normale
Livello di luminanza dell'ambiente	Alta (centro città)





Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 190

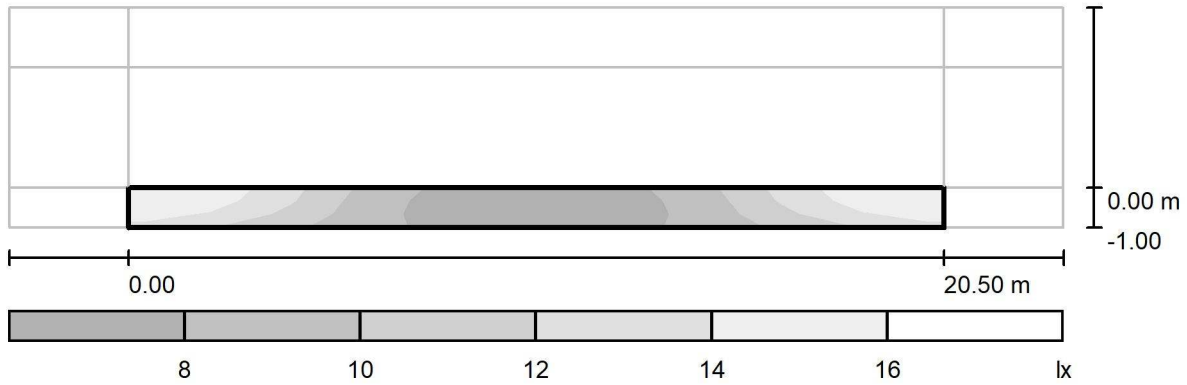
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	6.18	16	0.590	0.395



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 190

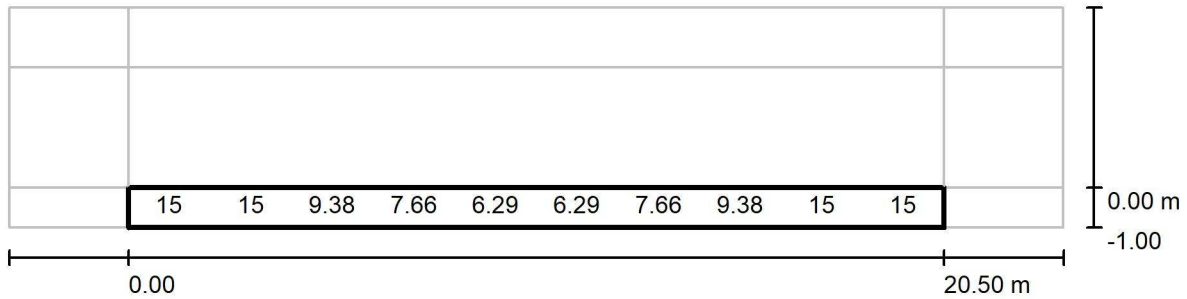
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	6.18	16	0.590	0.395



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 190

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

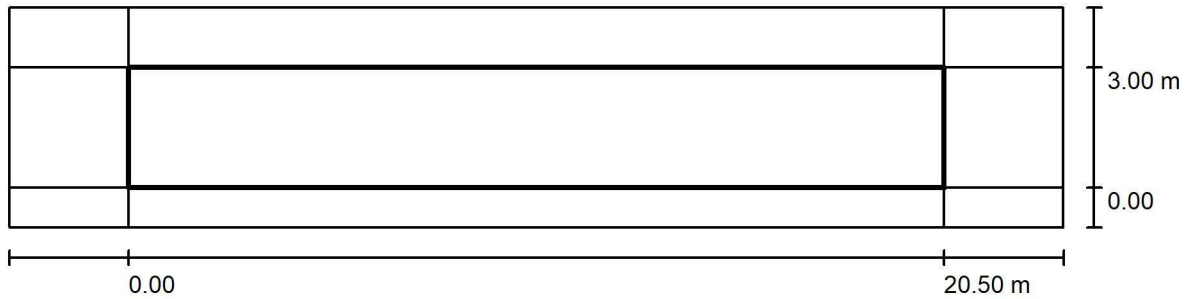
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	6.18	16	0.590	0.395



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:190

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
13.19	0.51
$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
✓	✓



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## via della Piazzolla / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Classe di illuminazione

Classe di illuminazione selezionata: CE4

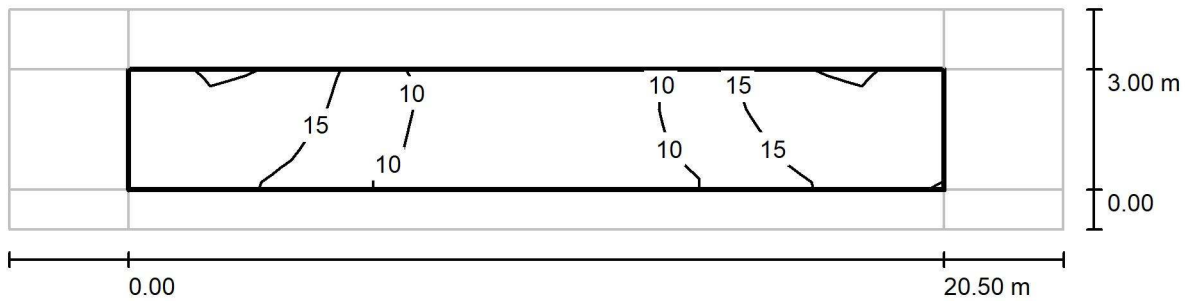
Questa classe di illuminazione si basa sul seguente scenario di traffico:

Parametri	Valore
Velocità tipica dell'utente principale	Basso (tra 5 e 30 km/h)
Utenti principale	Traffico motorizzato, Pedoni
Altri utenti autorizzati	Veicoli lenti, Ciclisti
Utenti esclusi	/
Scenario luminoso	D2
Misure costruttive per la limitazione del traffico	No
Flusso traffico pedoni	Normale
Difficoltà di navigazione	Normale
Identificazione visi	Necessario
Rischio criminalità	Normale
Livello di luminanza dell'ambiente	Alta (centro città)



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzola / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isoleee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 190

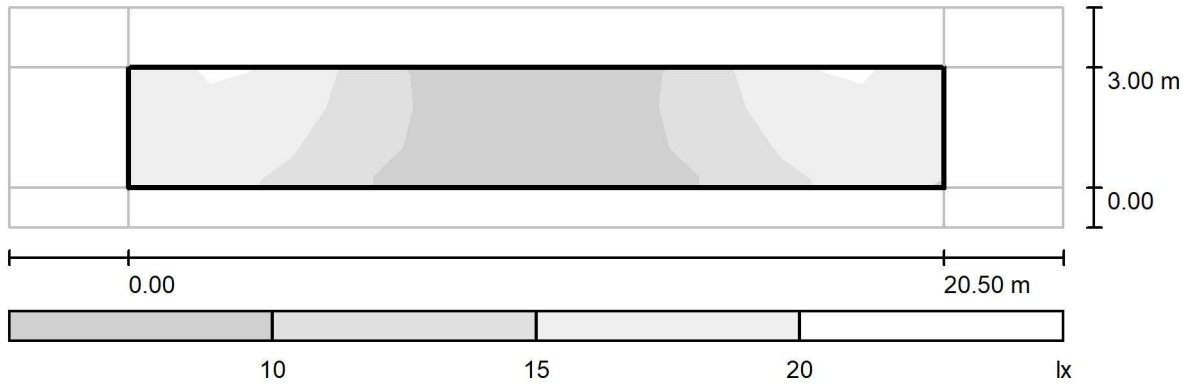
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
13	6.75	22	0.512	0.301



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 190

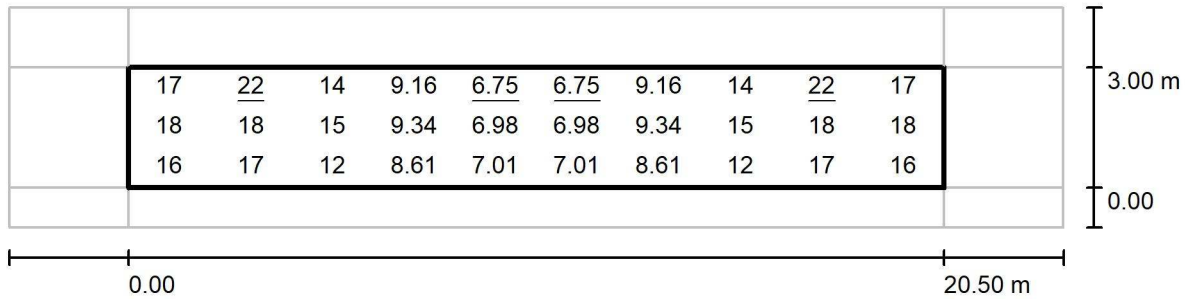
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
13	6.75	22	0.512	0.301



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 190

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
13

$E_{min}$  [lx]  
6.75

$E_{max}$  [lx]  
22

$E_{min} / E_m$   
0.512

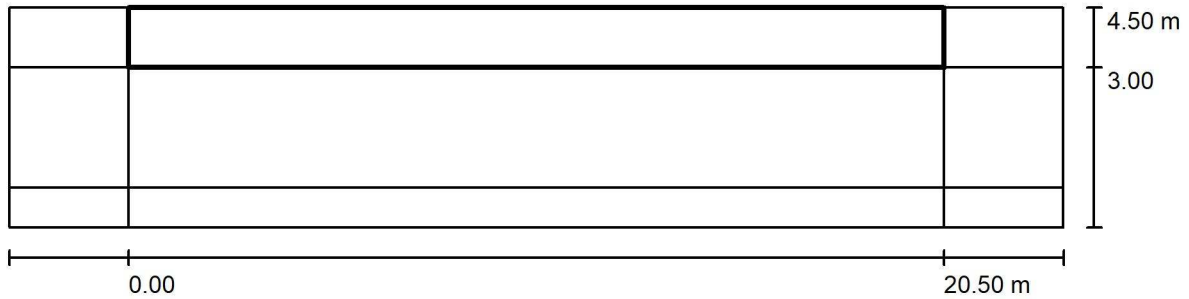
$E_{min} / E_{max}$   
0.301





Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 2 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:190

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 2.

Classe di illuminazione selezionata: CE4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

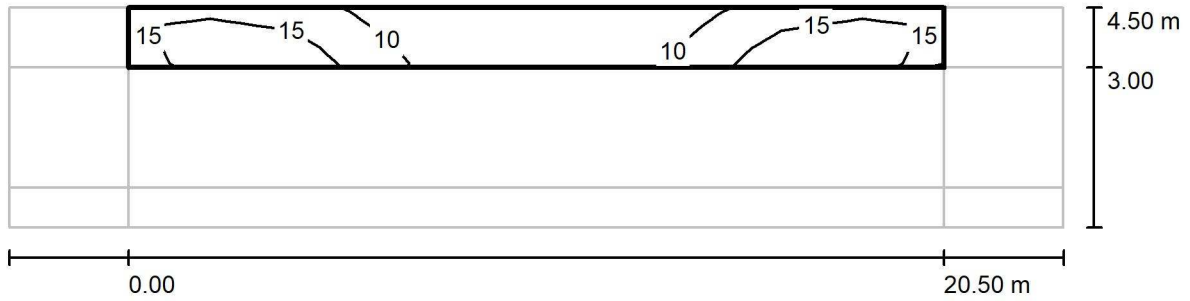
Rispettato/non rispettato:

$E_m$ [lx]	U0
12.20	0.46
$\geq 10.00$	$\geq 0.40$
✓	✓



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 2 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 190

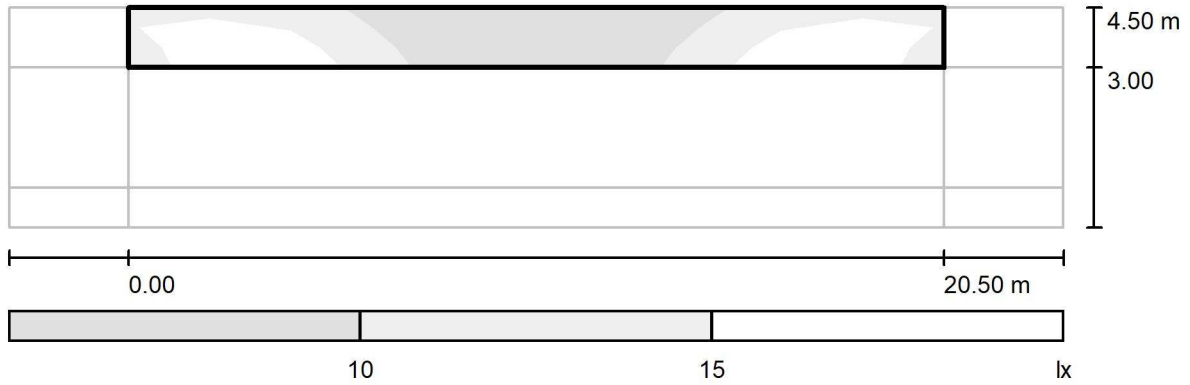
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	5.57	23	0.456	0.245



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**via della Piazzolla / Campo di valutazione Marciapiede 2 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 190

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	5.57	23	0.456	0.245

