



SERVIZIO LAVORI PUBBLICI  
UFFICIO PROGETTAZIONI

Progetto:  
**PIANO CICLABILE COMUNALE**  
Manutenzione Straordinaria e primi interventi di estensione  
e messa in rete delle Piste Ciclabili Esistenti - 1° STRALCIO

**FASE: ESECUTIVO**



Oggetto:  
**RELAZIONE SPECIALISTICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA**  
Verifiche illuminotecniche

Tavola:  
**RS-IP**

R.U.P. Dott. Ing. Andrea Buzzetti      Responsabile Ufficio Progettazioni  
Dott. Ing. Andrea Buzzetti

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE - Ufficio Comunale**  
Progettista incaricato: Dott. Ing. Dario Busoni

REVISIONE	OPERATORE	NOTE	FIRMA

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

## SOMMARIO

Sommario	1
2 Premessa	2
3 Relazione Generale e Elementi Progettuali di Base	3
3.1 Inquadramento	3
3.2 Normativa di Riferimento	5
3.3 Descrizione degli interventi	5
3.4 Verifiche Illuminotecniche	6
4 Prescrizioni tecniche generali	9
4.1 Materiali ed apparecchiatura	9
4.2 Campionatura	10
4.3 Norme per la misurazione e contabilizzazione dei lavori	11
4.4 Collaudo degli impianti	11
4.5 Progetto degli impianti	12
4.6 Aspetti di Sicurezza e Logistica di Cantiere	12
5 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO	13
5.1 Fornitura e posa in opera degli apparecchi di illuminazione	13
5.1.1 Generalità	13
5.1.2 Standard e qualità della armature previste	14
6 ALLEGATI	15
6.1 Verifiche illuminotecniche	15

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

## 2 PREMESSA

Il presente documento costituisce relazione specialistica in relazione al progetto "PIANO CICLABILE COMUNALE – Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti – 1° stralcio" all'interno del quale sono previsti interventi di modifica e implementazione degli impianti di pubblica illuminazione esistenti, che il Comune di Montelupo Fiorentino intende realizzare ai fini del risparmio energetico e del miglioramento della sicurezza stradale e in questo caso ciclo-pedonale

I punti luce all'interno di tale progetto sono relativi all'intervento n.1 e all'intervento n.4 e ricadono all'interno dei seguenti impianti, in particolare:

- **Q22** (intervento n.1)
- **Q47** (intervento n.4)

Pertanto all'interno del **presente 1° Stralcio del progetto esecutivo** si determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare e il relativo costo previsto, così come stabilito dall'articolo 23 comma 8 del D.Lgs. 50/2016.

La presente relazione costituisce approfondimento e integrazione della relazione generale con lo scopo di fornirei chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi e chiarisce i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza.

Saranno previsti nuovi cavidotti IP e nuovi punti luce che saranno equipaggiati con apparecchi di nuova generazione a LED aventi efficienza e durata maggiore.

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio	RELAZIONE SPECIALISTICA IP	ESECUTIVO

### 3 RELAZIONE GENERALE E ELEMENTI PROGETTUALI DI BASE

#### 3.1 Inquadramento

Questo capitolo illustra le scelte progettuali e l'inquadramento del progetto.

Come accennato in premessa, relativamente all'intervento n.1, sono presenti alcuni plinti precedentemente realizzati con relativi cavidotti esistenti, ma sono assenti sia pali che corpi illuminanti, e per questo si è deciso di implementare questi e introdurre nuovi corpi illuminanti per garantire la visibilità del tracciato nelle ore notturne.

Per l'intervento n.4 è prevista l'introduzione di un punto luce aggiuntivo per estendere il collegamento esistente.

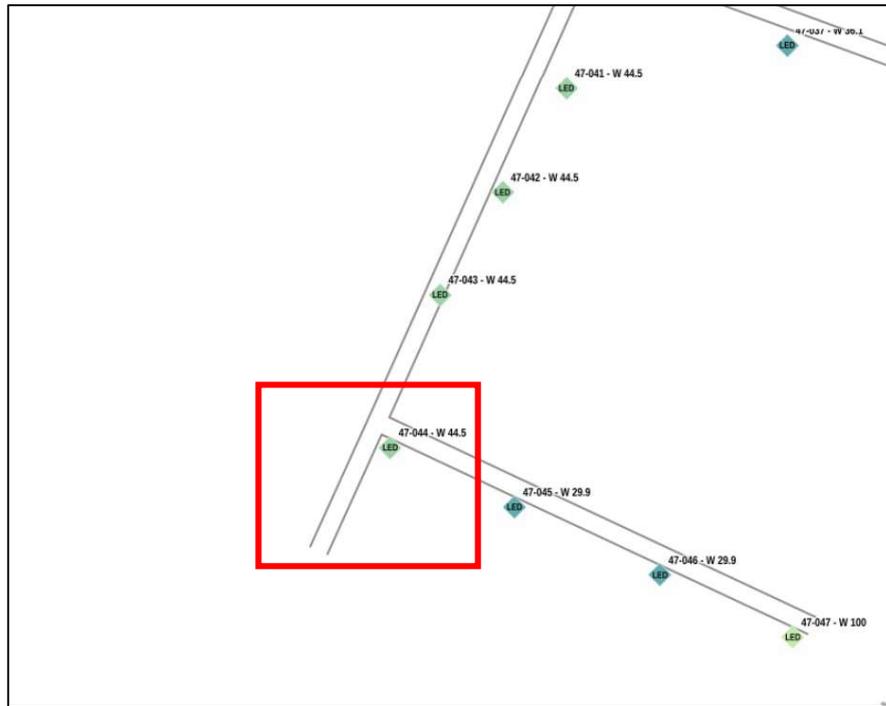
I nuovi punti luce saranno integrati nel quadro IP n.22 per l'intervento n. 1 (figura n. 1)

I nuovi punti luce saranno integrati nel quadro IP n.47 per l'intervento n.4 (figura n.2)



Figura 1\_ inquadramento stato attuale Intervento 1

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>



**Figura 2\_ inquadramento stato attuale Intervento 4**

Nel riquadro in rosso sono indicate le zone d'intervento. Le zone oggetto di intervento sono opportunamente rappresentate e meglio deducibili negli elaborati di progetto.

Nella tabella seguente sono riportate le strade oggetto di intervento.

Intervento	Quadro	Via
Intervento n.1 (Cfr. Tav. D00)	Q22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scuola nel Parco</li> </ul>
Intervento n.4 (Cfr. Tav. D00)	Q47	<ul style="list-style-type: none"> <li>Via della Costituzione</li> </ul>

Per il tratto di percorso ciclopedonale interessato dall'intervento n.1 sono state sviluppate le verifiche illuminotecniche necessarie a controllare che il livello di illuminamento fornito dai nuovi corpi illuminanti rispettasse gli standard di riferimento per le singole categorie illuminotecniche assegnate ai sensi delle specifiche norme UNI, mentre per l'intervento n.4 è stato inserito n corpo illuminante di riferimento in continuità a quelli adiacenti.

Tali verifiche sono riportate in **Allegato 6.1** al presente documento. Inoltre sono riportate le categorie illuminotecniche assegnate alle stesse ai sensi della norma UNI 11248:2016, UNI 13201.

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

Nei capitoli successivi verranno descritti in maniera specifica le scelte progettuali perseguite, rimandando agli elaborati grafici esecutivi.

### 3.2 Normativa di Riferimento

Per i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche, con particolare riguardo alla sicurezza delle persone e dei beni si sono seguite le specifiche norme di riferimento:

- **UNI 11248-2016:** "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- **UNI EN 13201:** "Illuminazione stradale" , punti 2,3,4,5;

Fra le varie norme CEI, fra le quali la CEI 64-7 sugli impianti di illuminazione pubblica, regolano la scelta dei materiali e dei componenti usati negli impianti ai fini della sicurezza delle persone, dell'integrità degli impianti nonché delle apparecchiature dagli stessi alimentate.

A tal proposito si richiama la legge n. 186/68, tuttora vigente, che all'art.2 dichiara che le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del CEI si considerano costruiti a regola d'arte.

### 3.3 Descrizione degli interventi

L'intervento n.1 prevede la fornitura e posa in opera di cavidotto IP D125 mm per una parte del tratto interessato, l'inserimento di 4 pali di altezza 6 m affiancati al percorso ciclo-pedonale ad interasse di circa 20 m con relativa fondazione e pozzetto 30x30 e relativo allaccio al cavidotto principale. Le nuove lampade stradali da inserire saranno di tipologia a LED di potenza pari a 29 W secondo quanto specificato nell'elaborato grafico.

L'intervento n.4 prevede l'inserimento di un palo h 9 m con punto luce a LED di potenza pari a 44,5 W e relativa fondazione oltre al collegamento all'impianto esistente con cavidotto IP D125mm.

Nello specifico saranno inserite due tipologie di lampade a LED ad alta efficienza, sulla base delle verifiche illuminotecniche eseguite (vedere nello specifico gli allegati 6.1 e la tavola di progetto D01.2) e delle caratteristiche dell'impianto esistente.

Inoltre verranno inserite n. 5 Control Box (vedi Computo metrico) possibilmente integrate negli apparecchi d'illuminazione, una per ogni palo, per garantire la gestione telematica dei punti luce e 5 targhette identificate da applicare su ogni palo.

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

Gli interventi sugli impianti in oggetto sono così riepilogati:

#### **Intervento n.1 - Percorso ciclopedonale**

- scavo a sezione ristretta e posa cavidotto IP D125 mm
- scavo per inserimento plinti di fondazione
- Fpo di nuovi pali IP altezza 6 m
- Collegamento elettrico al cavidotto principale di tutto il tracciato
- installazione di 4 nuovi punti luce (vedi tav. D01.2)
- installazione control BOX e targhette identificative

#### **Intervento n.4 – Estensione illuminazione Via della Costituzione**

- scavo a sezione ristretta e posa cavidotto IP D125 mm
- scavo per inserimento plinto di fondazione
- Fpo di nuovo palo IP altezza 9 m
- Collegamento elettrico al cavidotto principale di tutto il tracciato
- installazione di 1 nuovo punto luce (vedi tav. D04.2)
- installazione control BOX e targhetta identificativa

### **3.4 Verifiche Illuminotecniche**

Le verifiche illuminotecniche sono state eseguite ricorrendo ad un apposito codice di calcolo, di comprovata affidabilità, denominato DIALux evo. All'interno del modello di calcolo sono state ricostruite le geometrie oggetto di intervento, permettendoci così di valutare quale fra gli apparecchi illuminanti fosse quello più idoneo.

Il software permette di eseguire più tipologie di simulazioni:

Per le verifiche illuminotecniche riguardanti i corpi illuminanti, data la disposizione all'interno dell'area a verde, è stato usato la funzionalità "Illuminazione stradale"

Il tratto ciclopedonale e di area a verde, essendo un tratto di raccordo tra due strade secondarie senza sfondo senza una funzionalità significativa e in un'ottica di riduzione dei consumi energetici dell'amministrazione è stato ipotizzato come percorso categoria P6 garantendo il rispetto dei requisiti specifici della categoria.

REV n°20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 021/P1127/07/2021.38.00	Pag. 6 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio	RELAZIONE SPECIALISTICA IP	ESECUTIVO

Livelli di prestazione visiva e di PROGETTO									
<b>Classe EN 13201</b>		<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>		
<b>Luminanze [cd/m<sup>2</sup>]</b>		<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>0,75</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>		
<b>E orizzontali</b>	<b>C0 (50lx)</b>	<b>C1 (30lx)</b>	<b>C2 (20lx)</b>	<b>C3 (15lx)</b>	<b>C4 (10lx)</b>	<b>C5 (7.5lx)</b>			
<b>E orizzontali</b>				<b>P1 (15lx)</b>	<b>P2 (10lx)</b>	<b>P3 (7.5lx)</b>	<b>P4 (5lx)</b>	<b>P5 (3lx)</b>	<b>P6 (1.5lx)</b>
<b>Cat. aggiuntive</b>		<b>EV3</b>	<b>EV4</b>	<b>EV5</b>					

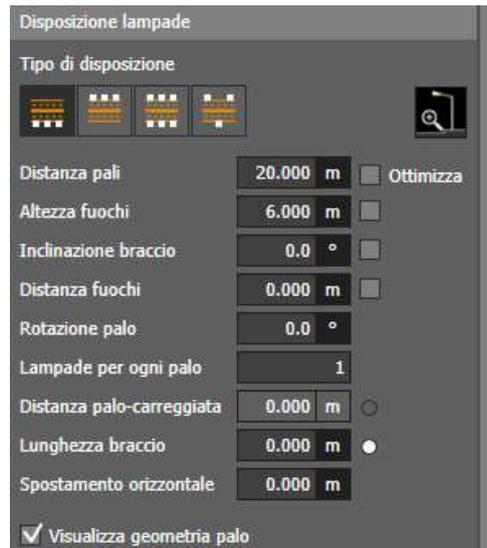
Figura 3 \_ Parametri di costruzione

Per definire le caratteristiche geometriche, è necessario attribuire ad ogni elemento costituente, lo specifico campo di valutazione (in termini di luminanza richiesta) sulla base delle indicazioni fornite dalle norme UNI 11248:2016, UNI 13201.

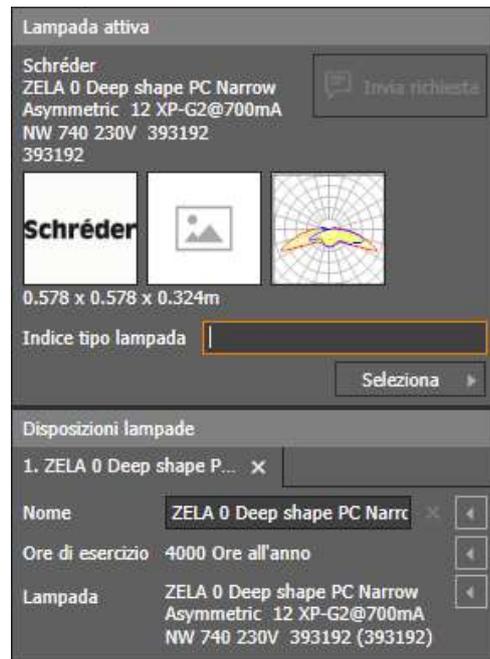
Lo step successivo prevede l'inserimento dei dati relativi alle lampade quali:

- tipo di ottica da utilizzare
- distanza pali
- altezza pali e fuochi

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>



**Figura 4 \_ Geometria tracciato**



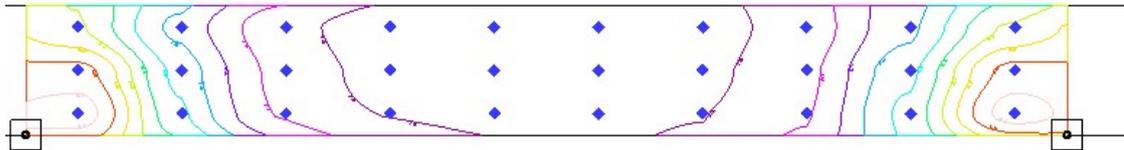
**Figura 5 \_ tipologia illuminazione**

In aggiunta il software consente di scegliere tra alcune tipologie di disposizione delle lampade per meglio rappresentare la specifica casistica.

A questo punto definito un fattore di diminuzione/manutenzione, assunto per tutte le simulazioni pari a 0,8 è stato possibile eseguire l'analisi illuminotecnica in modo da verificare i parametri richiesti da normativa. Si riporta nella figura seguente i risultati del modello che mostra l'andamento delle isolinee sulla superficie di analisi.

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio	RELAZIONE SPECIALISTICA IP	ESECUTIVO

0,00 | | | | 5,00 | | | | 10,00 | | | | 15,00 | | | | 20,00



**Figura 6 \_ Verifica\_Isolinee**

Per ogni tratto analizzato si è cercato di valutare l’ottica più idonea a verificare i valori richiesti da normativa in termini di potenza, flusso di luce minore e uniformità. I risultati delle simulazioni sono riportati in maniera sintetica all’interno dell’**Allegato 6.1**.

Sulla base delle simulazioni eseguite si riportano alcune considerazioni:

**Per l’approvazione degli apparecchi da installare l’impresa dovrà fornire, oltre alla documentazione di rito anche l’aggiornamento delle verifiche illuminotecniche**

Tutti i nuovi apparecchi illuminanti a Led dovranno essere dotati di:

- Curva dimmerale notturna (Custom Dimming Profile) ovvero del profilo di regolazione, che permette di regolare il flusso di illuminazione sulla base di profili preimpostati.
- Control BOX tipo power one o similare ovvero unità di controllo periferica per comunicazione PLM

## **4 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

### **4.1 Materiali ed apparecchiatura**

I materiali che l’Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell’appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e ai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, alle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e al presente disciplinare.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi alle norme sulla limitazione dell’inquinamento luminoso, in particolare L.R. Toscana 21.03.2000 n. 37, così come modificata dalla L.R. Toscana 24.02.2005 n. 39. Detta circostanza, ferma restando la responsabilità dell’Appaltatore per un’installazione a regola d’arte, dovrà risultare da apposita certificazione fornita dal costruttore degli apparecchi.

REV n°20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 O21/P1127/07/2021.38.00	Pag. 9 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel capitolato o impartite dalla direzione lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla direzione lavori, che avrà la facoltà di escludere le provenienze che non riterrà di proprio gradimento. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima dei loro impieghi, all'esame della direzione lavori medesima, affinché siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili, come previsto all'articolo 15 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19/04/2000 n° 145.

Se la direzione lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra conforme ai requisiti, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese di compensi od indennizzi. La direzione lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della direzione lavori non esonera l'appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

## 4.2 Campionatura

Unitamente alla conservazione del progetto esecutivo, l'appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura completa degli apparecchi componenti l'impianto da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della direzione lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta comunque stabilito che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti materiali e le apparecchiature che, ancorché in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni.

REV n°20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 021/P1127/07/2021.38.00	Pag. 10 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

### 4.3 Norme per la misurazione e contabilizzazione dei lavori

Tutte le opere riguardanti l'illuminazione pubblica saranno compensate a misura, secondo quanto descritto nel computo metrico estimativo generale. In nessun caso e per nessun motivo, tuttavia, la direzione lavori tollererà per le singole opere dimensioni o portate inferiori a quelle prescritte e, qualora se ne riscontrassero, esse saranno motivo di rifacimento. In via subordinata, a proprio giudizio, la direzione lavori potrà accettare le opere stesse, operando una detrazione d'importo dalla liquidazione finale.

### 4.4 Collaudo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto esecutivo approvato, alle specifiche del presente capitolato ed alle disposizioni integrative, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione lavori.

Se dette opere presenteranno manchevolezze tali da non poter essere accettate, la direzione lavori ordinerà all'appaltatore di metterle nelle condizioni prescritte. Se l'esecuzione di detti lavori comporterà un ritardo rispetto al termine previsto per la loro ultimazione, saranno applicate le relative disposizioni previste dal contratto d'appalto. In caso di rifiuto da parte dell'Appaltatore, il Committente provvederà direttamente a detta esecuzione a spese dell'Appaltatore stesso, fermo restando quanto sopra. La Direzione lavori compilerà quindi il certificato di ultimazione dei lavori ed il certificato di regolare esecuzione nei modi e nei tempi previsti dal regolamento LL.PP., D.Lgs n 50/2016. Alla data del certificato di regolare esecuzione, l'Amministrazione committente riceverà le opere in consegna e potrà disporne per l'uso. Spetterà all'Appaltatore l'onere e l'obbligo della loro manutenzione dalla data del certificato di ultimazione dei lavori a quella di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Si precisa che l'Amministrazione appaltante, e per suo tramite la Direzione lavori, se lo riterrà opportuno, si riserva il diritto, a proprio insindacabile giudizio, di prendere in consegna anticipata parte delle opere, sia per l'esecuzione di impianti particolari, sia per l'uso parziale. In tal caso sarà redatto un verbale di presa in consegna provvisoria, ferme restando però le responsabilità e gli obblighi dell'Appaltatore e senza pregiudizio delle operazioni di collaudo.

Le prove di collaudo da effettuare saranno le seguenti:

- esame a vista delle opere, installazioni, connessioni, linee ed apparecchiature installate
- verifica delle caratteristiche illuminotecniche

In ogni caso l'Appaltatore dovrà rilasciare all'Amministrazione committente la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato alla legge 01.03.1968 n° 186, e alla L.R. Toscana 21.03.2000 n. 37, così come modificata dalla L.R. Toscana 24.02.2005 n. 39, oltre a a documentazione AS-Built e schede tecniche dei materiali impiegati.

REV n° 20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 O21/P1127/07/2021.38.00	Pag. 11 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

#### 4.5 Progetto degli impianti

L'Amministrazione appaltante mette a disposizione dell'appaltatore il progetto esecutivo, accompagnato dai relativi calcoli, e verifiche.

Resta comunque inteso che l'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione lavori, avrà la facoltà di variare o identificare con maggior dettaglio l'ubicazione e la conformazione di qualunque elemento degli impianti oggetto d'intervento.

#### 4.6 Aspetti di Sicurezza e Logistica di Cantiere

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla sicurezza e alla logistica del cantiere non si registrano particolari problematiche. Non sono previste particolari esigenze di logistica relative alla posa della nuova illuminazione pubblica, essendo opere di normale esecuzione; si rimanda in termini di cantiere alle indicazioni presenti nel Codice della Strada D. Lgs 285/1992 e s.m.i. e a quanto indicato nel PSC e nel computo metrico della sicurezza generale.

REV n°20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 021/P1127/07/2021.38.00	Pag. 12 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

## 5 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO

### 5.1 Fornitura e posa in opera degli apparecchi di illuminazione

#### 5.1.1 GENERALITÀ

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo:

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in classe d'isolamento II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti;
- CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti" apparecchi per illuminazione

stradale".

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - *Marchatura* - della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla L.R. Toscana 21.03.2000 n. 37, così come modificata dalla L.R. Toscana 24.02.2005 n. 39.

I produttori dovranno quindi rilasciare la dichiarazione di conformità alle specifiche della L.R. Toscana 21.03.2000 n. 37, così come modificata dalla L.R. Toscana 24.02.2005 n. 39, delle loro apparecchiature e dovranno inoltre allegare le raccomandazioni di uso corretto.

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

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.

REV n° 20	DATA: 27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 021/P1127/07/2021.38.00	Pag. 13 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere corredati dalla seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge regionale. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal direttore dei lavori.

L'appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su paio o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

#### 5.1.2 STANDARD E QUALITÀ DELLA ARMATURE PREVISTE

Per le armature stradali di nuova installazione sono previsti i seguenti standard di qualità:

- ARMATURA STRADALE tipo "SCHREDER ZELA LED 0 Deep Shape " (o avente caratteristiche fotometriche equivalenti ), da 12LED di potenza allacciata pari a 29W. Apparecchio realizzato in pressofusione di alluminio. (intervento n.1)
- ARMATURA STRADALE tipo "SCHREDER TECEO S" (o avente caratteristiche fotometriche equivalenti ), da 32 LED di potenza allacciata pari a 44.5W. Apparecchio realizzato in pressofusione di alluminio. (intervento n.4)
- Si rimanda alle tavole di progetto per le caratteristiche illuminotecniche di riferimento.

REV n°20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 021/P1127/07/2021.38.00	Pag. 14 di 15
14-047A_RT-IP			

Comune di Montelupo Fiorentino – Ufficio Tecnico	Ufficio Progettazioni	
Progetto	Elaborato	Livello
<b>PIANO CICLABILE COMUNALE</b> <i>Manutenzione straordinaria e primi interventi di estensione e messa in rete delle piste ciclabili esistenti- 1° Stralcio</i>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA IP</b>	<b>ESECUTIVO</b>

## 6 ALLEGATI

### 6.1 Verifiche illuminotecniche

Montelupo Fiorentino, 15/11/2022

Ufficio progettazioni Comune Montelupo fiorentino

Progettista incaricato

Dott. Ing. Dario Busoni

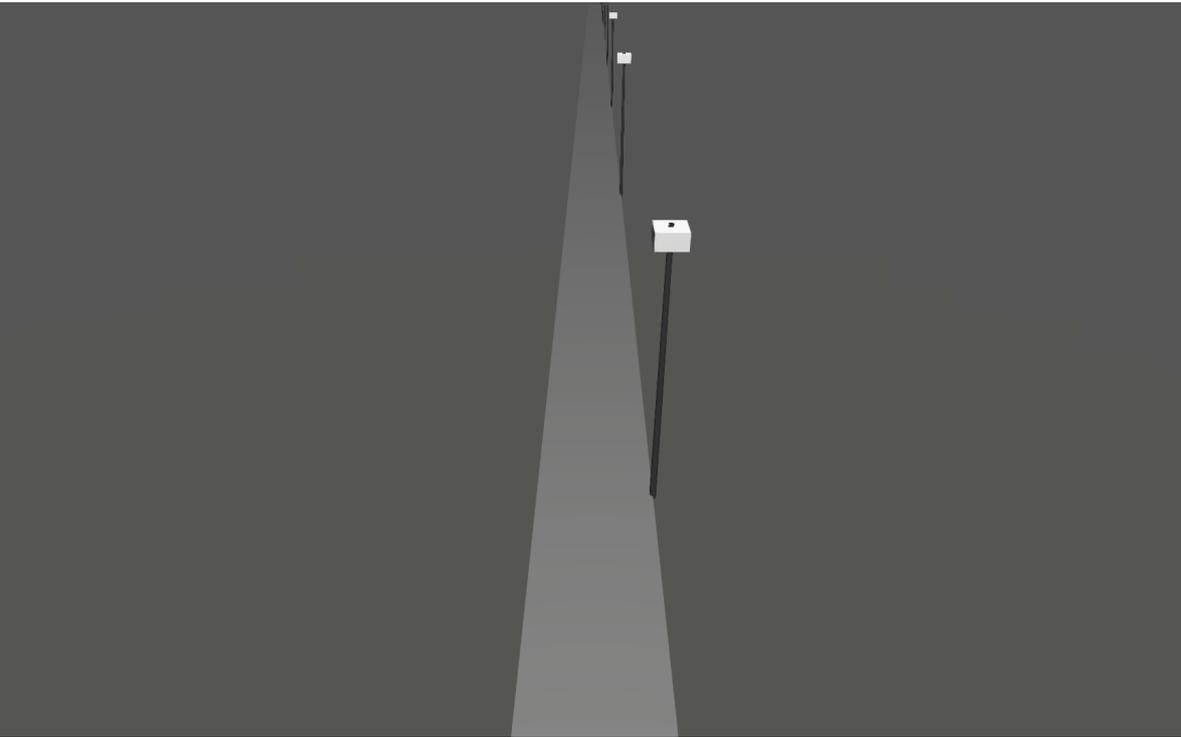
REV n°20	DATA:27/07/2021 12:37:00 PM	STAMPA: 17/11/2022 16.21.00 O21/P1127/07/2021.38.00	Pag. 15 di 15
14-047A_RT-IP			

## ALLEGATO 6.1

### *Verifiche illuminotecniche*

DATA 30/07/2021

STAMPA: 30/07/2021



## **intervento n.1 -IP**

Progetto per l'adeguamento illuminotecnico relativo all'intervento n.1

## Contenuto

Copertina .....	1
Contenuto .....	2
Descrizione .....	3
Lista lampade .....	4

## Scheda prodotto

Schröder - ZELA 0 Deep shape PC Narrow Asymmetric 12 XP-G2@700mA NW 740 230V 393192 (1x 12 XP-G2@700mA NW 740 230V) .....	5
--	---

## intervento 1\_ percorso ciclopedonale · Alternativa 1

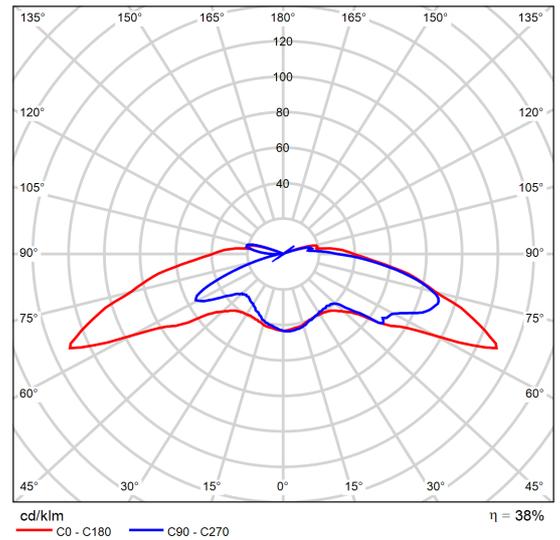
Descrizione .....	6
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	7
Marciapiede 1 (P6) .....	11
Glossario .....	14

## Scheda tecnica prodotto

Schröder - ZELA 0 Deep shape PC Narrow Asymmetric 12 XP-G2@700mA NW 740 230V 393192



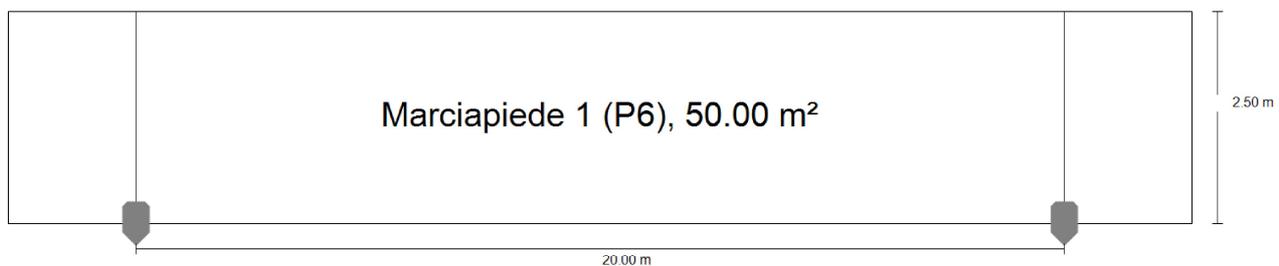
Articolo No.	393192
P	29.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	3625 lm
$\Phi_{Lampada}$	1373 lm
$\eta$	37.89 %
Efficienza	47.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

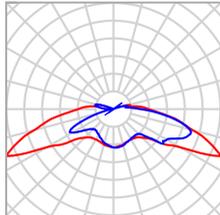
intervento 1\_ percorso ciclopedonale

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



intervento 1\_ percorso ciclopedonale

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



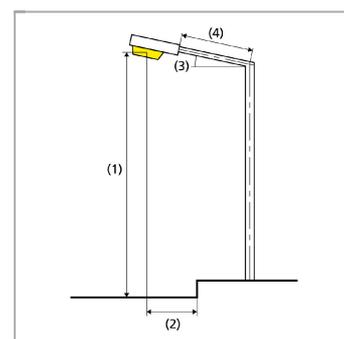
Produttore	Schröder	P	29.0 W
Articolo No.	393192	$\Phi_{Lampadina}$	3625 lm
Nome articolo	ZELA 0 Deep shape PC Narrow Asymmetric 12 XP- G2@700mA NW 740 230V 393192	$\Phi_{Lampada}$	1373 lm
Dotazione	1x 12 XP-G2@700mA NW 740 230V	$\eta$	37.89 %

intervento 1\_ percorso ciclopedonale

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

ZELA 0 Deep shape PC Narrow Asymmetric 12 XP-G2@700mA NW 740 230V 393192 (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	6.000 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 %, 29.0 W
Consumo	1450.0 W/km
ULR / ULOR	0.11 / 0.04
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 416 cd/klm ≥ 80°: 253 cd/klm ≥ 90°: 127 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	-
Classe indici di abbagliamento	D.4



Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P6)	E <sub>m</sub>	2.46 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E <sub>min</sub>	1.93 lx	≥ 0.40 lx	✓
	E <sub>sc,min</sub>	0.59 lx	≥ 0.20 lx	✓
	E <sub>v,min</sub>	0.88 lx	≥ 0.60 lx	✓

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

intervento 1\_ percorso ciclopedonale

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

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

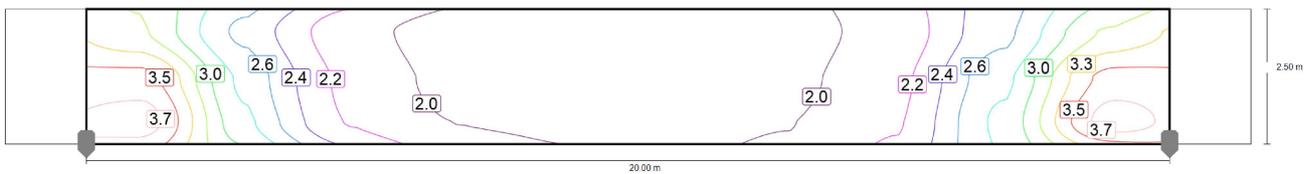
	Unità	Calcolato	Consumo
intervento 1_ percorso ciclopedonale	D <sub>p</sub>	0.235 W/lx*m <sup>2</sup>	-
ZELA 0 Deep shape PC Narrow Asymmetric 12 XP- G2@700mA NW 740 230V 393192 (su un lato sotto)	D <sub>e</sub>	2.3 kWh/m <sup>2</sup> anno,	116.0 kWh/anno

intervento 1\_ percorso ciclopedonale

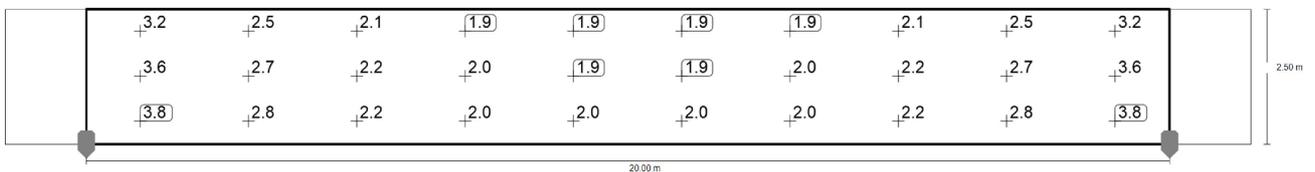
**Marciapiede 1 (P6)**

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P6)	$E_m$	2.46 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	$E_{min}$	1.93 lx	$\geq 0.40$ lx	✓
	$E_{sc,min}$	0.59 lx	$\geq 0.20$ lx	✓
	$E_{v,min}$	0.88 lx	$\geq 0.60$ lx	✓



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



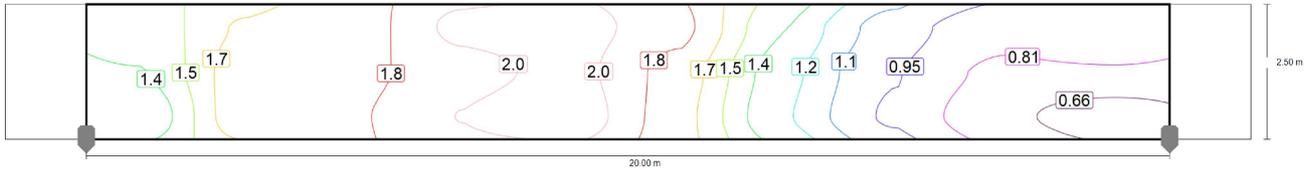
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
2.083	3.20	2.54	2.09	1.95	1.93	1.93	1.95	2.09	2.54	3.20
1.250	3.61	2.73	2.16	1.97	1.94	1.94	1.97	2.16	2.73	3.61
0.417	3.82	2.83	2.19	2.02	1.99	1.99	2.02	2.19	2.83	3.82

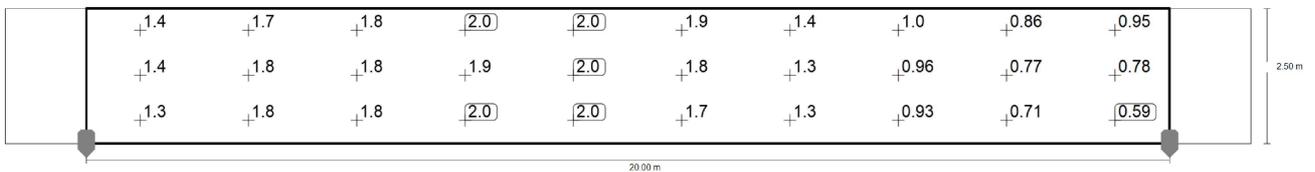
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	2.46 lx	1.93 lx	3.82 lx	0.78	0.50

intervento 1\_ percorso ciclopedonale  
**Marciapiede 1 (P6)**



Valore di manutenzione illuminamento semicilindrico (ovest) [lx] (Curve isolux)

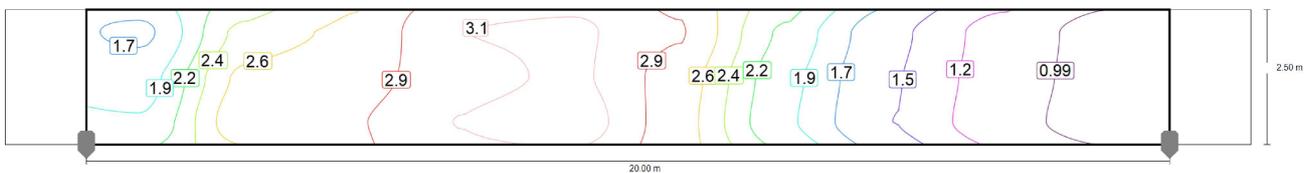


Valore di manutenzione illuminamento semicilindrico (ovest) [lx] (Raster dei valori)

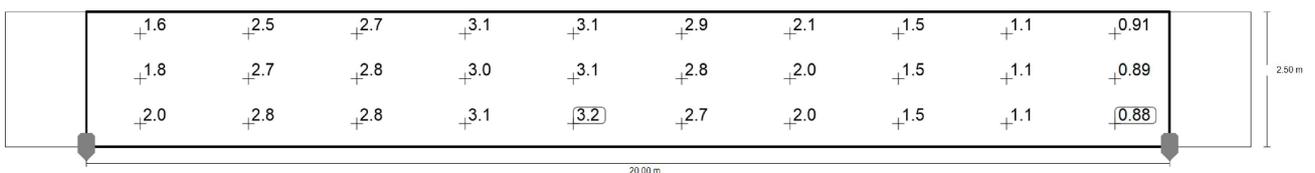
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
2.083	1.42	1.70	1.75	2.01	2.03	1.87	1.39	1.03	0.86	0.95
1.250	1.38	1.77	1.79	1.92	2.00	1.77	1.29	0.96	0.77	0.78
0.417	1.28	1.79	1.81	1.97	2.04	1.74	1.25	0.93	0.71	0.59

Valore di manutenzione illuminamento semicilindrico (ovest) [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento semicilindrico (ovest)	1.45 lx	0.59 lx	2.04 lx	0.41	0.29



Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Curve isolux)



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

intervento 1\_ percorso ciclopedonale

**Marciapiede 1 (P6)**

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
<b>2.083</b>	1.65	2.47	2.66	3.09	3.12	2.87	2.11	1.52	1.14	0.91
<b>1.250</b>	1.84	2.69	2.77	2.99	3.12	2.76	2.01	1.47	1.13	0.89
<b>0.417</b>	1.96	2.81	2.84	3.10	3.21	2.73	1.97	1.46	1.10	0.88

Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest) [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento verticale (ovest)	2.18 lx	0.88 lx	3.21 lx	0.40	0.27

## 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	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]  bianco caldo (bc) &lt; 3.300 K  bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K  bianco luce diurna (bld) &gt; 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>

## Glossario

### E

Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata <math>\Phi</math> [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).</p>
------------	--

Eta ( $\eta$ )	<p>(ingl. light output ratio)</p> <p>Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.</p> <p>Unità: %</p>
----------------	--

### F

Fattore di diminuzione	Vedere MF
------------------------	-----------

Fattore di luce diurna	<p>Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)</p> <p>Unità: %</p>
------------------------	--

Flusso luminoso	<p>Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.</p> <p>Unità: lumen</p> <p>Abbreviazione: lm</p> <p>Simbolo usato nelle formule: <math>\Phi</math></p>
-----------------	--

### G

$g_1$	<p>Spesso anche <math>U_o</math> (ingl. overall uniformity)</p> <p>Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di <math>E_{min}/\bar{E}</math> e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.</p>
-------	---

$g_2$	<p>Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di <math>E_{min}/E_{max}</math> ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.</p>
-------	--

## Glossario

### I

<b>Illuminamento</b>	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie (<math>\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}</math>). 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.</p> <p>Unità: lux                  Abbreviazione: lx                  Simbolo usato nelle formule: E</p>
<b>Illuminamento, adattivo</b>	<p>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.</p>
<b>Illuminamento, orizzontale</b>	<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>
<b>Illuminamento, perpendicolare</b>	<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>
<b>Illuminamento, verticale</b>	<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>
<b>Intensità luminosa</b>	<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.</p> <p>Unità: candela                  Abbreviazione: cd                  Simbolo usato nelle formule: I</p>
<b>L</b>	
<b>LENI</b>	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator)                  Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>

## Glossario

LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.  Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m <sup>2</sup> Simbolo usato nelle formule: L
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .
O	
Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).

## Glossario

### P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

---

### R

RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
-----	--

---

### S

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

---

### 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.

---