

**15 MUNICIPI**  
**15 PROGETTI**  
per la città in **15 MINUTI**  
progetti di riqualificazione dello spazio pubblico

**MUNICIPIO XIII - MONTEPACCATO**  
RIQUALIFICAZIONE DEGLI SPAZI APERTI

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**  
**RIQUALIFICAZIONE PIAZZA EX-CAMPARI**

**Roma Capitale**

Assessore all'Urbanistica: Maurizio Veloccia  
Assessore al Decentramento, Partecipazione e Servizi al Territorio per la Città dei 15 minuti: Andrea Catarci  
Direttore Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica: Gianni Gianfrancesco  
Direttore Trasformazione Urbana: Paolo Ferraro

**Responsabile Unico del Procedimento:** Enrica De Paulis

**Municipio XIII**

Presidente: Sabrina Giuseppetti  
Assessore alle Politiche dell'Urbanistica e dell'Edilizia privata: Biagio Capparella  
Assessore ai Lavori Pubblici: Salvatore Petracca

**Risorse per Roma SpA**

Amministratore Unico: Simone De Santis  
Direttore Area Territorio: Massimo Mengoni  
Unità Pianificazione e Progettazione Urbana: Marco Tamburini

**Gruppo di lavoro**

Staff dell'Assessore all'Urbanistica: Elena Andreoni  
Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica: Flavia Cipollone; Maria Rita Schirru  
Risorse per Roma SpA: Mariangela Meola (Responsabile di Progetto)  
Claudia S. Giordano; Cristina Campanelli

**Progetto architettonico:**

**Alvisi Kirimoto + partners srl**  
Via Monte delle Gioie 1, 00199, Roma

**Progetto impiantistico:**

**ia2 studio associato**  
Via Giacomo Leopardi 4 - 80022, Arzano (NA)

**Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione:**

**Ing. Bernardo Gioberti**  
Via dei Malatesta, 49 - Roma



Titolo elaborato

**RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI + ALLEGATI**

Formato  
**A4**

Scala

-

Nome progetto

Fase progettuale

Tematica

Tipo documento

Progressivo

Revisione

**MSP**

**P**

**MEP**

**R**

**001**

-

## RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E IDRICO-SANITARI

### INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. IMPIANTI ELETTRICI</b>	<b>3</b>
2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.2. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	5
2.3. DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO	8
2.4. CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE	9
2.5. CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI	12
2.6. CLASSIFICAZIONE FORNITURA DI ENERGIA	19
2.7. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA	19
2.8. CAVI E CONDUTTORI	20
<b>3. IMPIANTI IDRICI</b>	<b>23</b>
3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	23
3.2. ALTRI RIFERIMENTI PER MATERIALI ED APPARECCHIATURE	24
3.3. ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	25
<b>ALLEGATI</b>	
ALLEGATO 1: SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI	
ALLEGATO 2: REPORT DI CALCOLO QUADRI ELETTRICI	
ALLEGATO 3: VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE	

## 1. PREMESSA

La presente relazione intende descrivere le scelte operate nell'ambito della progettazione di fattibilità tecnico-economica degli **impianti** a servizio della Piazza ex-Campari, inserita nel progetto di riqualificazione dell'ambito urbano di Montespaccato.



Nello specifico le opere previste nel seguente progetto comprendono impianti di tipo elettrico, consistenti nella realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio della Piazza e del porticato e relativa distribuzione, e di tipo idrico, con la rete di allontanamento delle acque meteoriche ed il loro convogliamento verso la pubblica fognatura.

## 2. IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico da eseguire prevede:

- La realizzazione di un nuovo allaccio elettrico che alimenterà il nuovo quadro a servizio della piazza;
- Distribuzione interrata in canalizzazioni in corrugato a doppia parete per le linee dorsali e secondarie;
- alimentazioni terminali dei singoli punti luce;
- la messa a terra dei pali e del nuovo quadro elettrico;
- la realizzazione della linea di alimentazione della torretta a scomparsa che verrà posizionata in prossimità dell'area porticata della zona del mercato.

### 2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi applicabili alla progettazione esecutiva degli impianti di elettrici.

Le principali norme applicabili sono:

- UNI EN 40-5:2003 Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di acciaio;
- UNI EN 40-3-3:2013 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica – Verifica mediante calcolo;
- UNI EN 40-2:2004 Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni;
- UNI 11248:2016 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 12464-2:2014 Luce e illuminazione-Illuminazione dei posti di lavoro-Parte 2: Posti di lavoro in esterno;
- UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3:2016 Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4:2016 Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI 10819:1999 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto;
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI del CT3 - Documentazione e Segni Grafici. Tutti i fascicoli in vigore;

- CEI 8-6 Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione;
- CEI 11-17:2011 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-25 Calcolo delle correnti di corto circuiti nelle reti trifasi a corrente alternata;
- CEI 11-26 Calcolo degli effetti delle correnti di corto circuito;
- CEI 17-71 Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione". Prescrizioni generali;
- CEI 20-13, 20-14, 20-19, 20-20, 20-22 II, 20-35, 20-36, 20-37, 20-45, 20-65, relativamente ai vari tipi di cavi elettrici;
- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: in regime permanente (fattore di carico 100%);
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi a 0,6/1 kV;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- 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 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario;
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norme del CT 70 – involucri di protezione: tutti i fascicoli.

Le principali disposizioni legislative applicabili sono:

- Direttiva Presidenza Consiglio Ministri 3/3/99 "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici";
- DM 21 Marzo 1988, n°449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne";
- DM 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- DM 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- DPR 495/92 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";
- Legge n° 186 del 01.03.1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici costruiti "a regola d'arte";

- Legge n° 791 del 18.01.1977 Attuazione della Direttiva n° 73/23/CEE (abrogata dalla Direttiva n° 2006/95/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere impiegato entro alcuni limiti di tensione;
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 “Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- D.lgs. n°81/2008 e s.m.i. “Testo Unico sulla Sicurezza”;
- D.G.R. n. 48/31 del 29/11/07 della Regione Sardegna “Linee guida e modalità tecniche d’attuazione per la riduzione dell’inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico (art. 19, comma 1, L.R. 29 maggio 2007, n. 2)”.

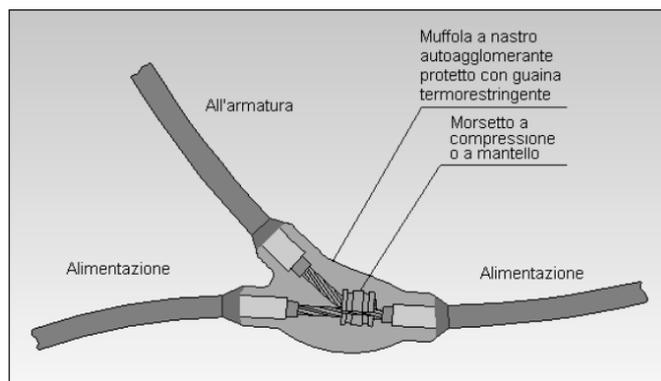
## 2.2. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La rete di illuminazione pubblica della piazza è pensata per garantire la potenziale fruizione anche nelle ore notturne e realizzare un effetto preventivo e dissuasivo nei confronti dei fenomeni di criminalità e microcriminalità.

La rete di illuminazione verrà alimentata dal nuovo quadro elettrico posto in prossimità della zona del mercato, dal quale sarà possibile il sezionamento e la protezione delle linee di alimentazione dei corpi illuminanti.

Il quadro sarà posizionato ubicato all'interno di un armadietto dedicato di adeguate dimensioni al fine di limitare la possibilità che diventi oggetto di atti vandalici.

Dal quadro elettrico, le linee di alimentazione si svilupperanno in tutta la piazza attraverso dorsali in cavidotto interrato multi parete corrugato esternamente e internamente liscio, di diversa sezione, e giungeranno ai corpi illuminanti con linee terminali, sempre in cavidotto interrato DN40, attraverso diramazioni realizzate con l'utilizzo di muffole di giunzione inserite all'interno dei pozzetti di ispezione posti in prossimità dei corpi. Tali pozzetti (di diversa dimensione) verranno posizionati in corrispondenza di ogni palo, delle derivazioni delle linee e lungo i percorsi principali ove necessario.



Per garantire la massima integrazione della distribuzione elettrica, è previsto l'utilizzo di pozzetti con chiusini a riempimento.

In prossimità di zone dove è prevista la messa a dimora di alberi occorre posare la linea ad una distanza dalle piante compatibile con lo sviluppo delle radici (~2m). Nella progettazione in esame

si prevede, per considerazioni di opportunità impiantistica, una profondità di interramento minima di 60 cm sopra tubo.

Tutte le caratteristiche delle linee e il loro percorso sono riportate negli elaborati grafici costituenti il progetto in oggetto.

Per la realizzazione dell'impianto di illuminazione sono previste diverse tipologie di corpi illuminanti descritti nel seguito e la cui consistenza è riportata negli elaborati grafici di progetto. La scelta di corpi illuminanti con tecnologia LED garantisce un risparmio nei consumi e il contenimento energetico oltre ad una resa illuminotecnica di livello qualitativo superiore. Sono corpi illuminanti a basso consumo energetico di ultima generazione con potenze assorbite modeste rispetto a quelle che verrebbero messe in gioco con l'utilizzo di altre tecnologie.

Nel seguito è riportato un riepilogo dei diversi corpi illuminanti impiegati con le loro caratteristiche prestazionali principali.

FOTO	SIMBOLO	DESCRIZIONE
		<p>Proiettore per esterni finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED, ottica spot. Costituito da vano ottico e basetta. Il vano ottico, il braccetto e la basetta sono realizzati in lega di alluminio e sottoposti a un processo di pretrattamento multi step, in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Vetro di chiusura sodico calcico extrachiaro spessore 4mm. Fissaggio tramite basetta orientabile di 360°. Orientamento sul piano orizzontale. Completo di circuito LED con sistema ottico Opti Beam e dotato di sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Il circuito evita, in caso di collegamento in serie di più prodotti, lo spegnimento di tutta la linea nel caso di collegamento errato o rottura di un prodotto. Possibilità di utilizzare accessori ottici con montaggio esterno tramite cornice porta accessori. Cavo uscente in gomma nero completo di muffola anti-traspirazione. Alimentatore elettronico da ordinare separatamente Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox A2.</p>
		<p>Apparecchio di illuminazione a plafone finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED Warm White ottica Very Wide Flood. L'apparecchio è costituito da vano ottico/vano porta componenti e basetta per installazione a soffitto. Vano ottico, cornice anteriore, portello posteriore di chiusura e basetta a soffitto realizzati in pressofusione in lega di alluminio verniciati con finitura liscia (colore grigio RAL 9007) o texturizzata (colore bianco RAL 9016). Processo di verniciatura con pre-trattamento multi-step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase successiva di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV; Vetro di sicurezza sodico calcico temprato con serigrafia personalizzata, spessore 5mm, siliconato alla cornice. La cornice è solidale al vano ottico tramite due viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavetto di sicurezza in acciaio. Il prodotto è completo di circuito Led COB monocromatico colore Warm White, ottica con riflettore Opti Beam Reflector in alluminio puro al 99,93% con trattamento superficiale di brillantatura e anodizzazione e alimentatore elettronico incorporato. Vano porta componenti, ricavato nella parte</p>

		<p>posteriore dell'apparecchio, predisposto per l'alloggiamento del gruppo di alimentazione, quest'ultimo viene fissato con viti imperdibili su piastra removibile realizzata in acciaio zincato. L'accesso al gruppo di alimentazione avviene tramite la basetta a soffitto con sistema ad aggancio rapido e il portello di chiusura posteriore realizzato in lega di alluminio verniciato e fissato al corpo prodotto con quattro viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304. Un cavetto di ritenuta in acciaio zincato rende solidale la basetta superiore al prodotto. Le guarnizioni siliconiche interne garantiscono la tenuta stagna IP66. Predisposizione per cablaggio passante tramite due pressacavi (PG 11), realizzati in ottone nichelato, idonei per l'ingresso cavi di diametro compreso tra 6,5 e 11 mm. La connessione alla rete elettrica avviene grazie ad una morsettiera a 3 poli con sistema ad innesto rapido. Collegamento tra la morsettiera e il gruppo d'alimentazione tramite cavi con morsetti ad innesto rapido. Tutte le viterie esterne utilizzate sono in acciaio inox A2. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN60598-1 e particolari.</p>
		<p>Apparecchio da incasso da terreno e pavimento, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a Led monocromatici di potenza Warm White con ottica Wide Flood (WF). Installazione ad incasso a terreno e pavimento tramite l'utilizzo dell'apposita controcassa. Costituito da corpo e controcassa da ordinare separatamente, con forma ad 1/4 di cerchio. Corpo realizzato in materiale termoplastico a elevata prestazione PPS (polifenilensulfide) di colore nero, Vetro di chiusura sodico-calcico temprato, con serigrafia personalizzata nera, spessore 8 mm, siliconato su una piastra in acciaio inox con inserti auto-aggancianti; il gruppo vetro+piastra è reso solidale al corpo tramite dadi in acciaio inox e guarnizione siliconica interposta. Fornito di riflettori ad alta definizione "OptiBeam" in materiale termoplastico metallizzato con ottica Wide Flood. Versione monocromatica con circuito elettronico 24Vdc, Led warm white, dimmerabile Dali tramite alimentatore ed interfaccia Dali da ordinare separatamente. Nel vano inferiore il prodotto è completo di un PG9 in materiale plastico e cavo uscente multipolare L=350mm con dispositivo anti-traspirazione. Connettori di giunzione sono da ordinare separatamente. Il fissaggio tra il prodotto e la controcassa è garantito tramite due viti imperdibili in acciaio inox A2. Tutte le viterie utilizzate sono in acciaio inox A2.</p>
		<p>Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta. Vano ottico è realizzato in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Il vetro sodico-calcico di chiusura per entrambi i vani ottici ha spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 3 viti non imperdibili per ogni lato. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. L'alimentazione elettronica Midnight preset (100-70%) è programmabile tramite la tecnologia NFC. Alimentatore con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Completo di circuito a LED monocromatico Warm White. L'apertura del vano cablaggio e ottico è possibile tramite l'uso di attrezzi di uso comune. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (con l'uso del testapalo con finitura nera). Prodotto pre-cablato con cavo uscente di 1,1m. Il connettore IP68 è acquistabile separatamente come accessorio. Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.</p>
		<p>Apparecchio di illuminazione per camminamenti finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED, ad alto comfort visivo. Installazione ad incasso a parete e ad applique. Costituito da vano ottico con grado di protezione IP66 e controcassa o basetta a parete da ordinare separatamente. Vano ottico e basetta realizzata in lega di alluminio e sottoposti a trattamento di verniciatura a polveri che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici e</p>

		<p>ai raggi UV. Carter di chiusura in materiale plastico nella parte posteriore del vano ottico. Completo di pressacavo in materiale plastico e cavo uscente. Vetro di sicurezza sodico-calcico temprato satinato. Apparecchio senza viti a vista con sistemi anti-vandalismo tramite chiave di apertura per accedere al vano posteriore di cablaggio (fornita nell'imballo). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox A2.</p>
---	---	---

Per i corpi illuminanti su palo verrà impiegato un palo cilindrico realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata. Il palo è costituito da un unico tubo sottoposto a calandratura e saldatura, ha diametro di base 138 mm e di testa 60 mm, spessore 3 mm e lunghezza 7800 mm. L'asola per la portella è dimensionata a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera. Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti.

Poiché i pali non sono in classe di isolamento II, saranno messi a terra mediante opportuno collegamento a dispersore di terra con lunghezza di 1,5 m.

### 2.3. DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

Il metodo di calcolo utilizzato per il dimensionamento del livello di illuminamento è quello elaborato dalla CIE delle luminanze puntiformi. Il valore dell'illuminamento medio  $E_m$  si ricava con la formula:

$$E_p = \frac{\sum E_p}{N}$$

dove:

- N= numero totale dei punti considerati;
- $E_p$ = illuminamento puntuale.

L'illuminamento orizzontale di un punto  $E_p$  si calcola con la formula:

$$E_p = \frac{I}{H^2} \cos^3 \gamma$$

dove:

- I = intensità emessa dal centro luminoso;
- $\gamma$  = angolo di inclinazione della radiazione;
- H = altezza dei centri luminosi dal suolo.

Dal punto di vista elettrico, secondo le norme i CEI, l'area considerata è catalogabile come luogo all'aperto di tipo ordinario. Dai calcoli illuminotecnici si desume un buon grado di efficienza

prestazionale, sia per quanto concerne il valore di illuminamento e luminanza media che per i valori di uniformità degli stessi. Il posizionamento dei vari corpi illuminanti è apprezzabile negli elaborati grafici costituenti il progetto oggetto della relazione. I risultati conseguiti, confrontati con le grandezze illuminotecniche raccomandate dalla CIE, sono con buona approssimazione rispondenti ad ogni categoria di strada considerata. La valutazione illuminotecnica delle zone oggetto di studio è stata effettuata attraverso l'utilizzo del software Relux, le aree di studio e le superfici di calcolo contenenti i valori risultanti della simulazione illuminotecnica sono riportati in allegato nella seguente relazione.

## **2.4. CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE**

Il presente paragrafo è relativo alla classificazione illuminotecnica delle aree oggetto del progetto definitivo, la classificazione si basa sia sulla tipologia di asse stradale sia sull'inquadramento in base alle norme tecniche di riferimento sotto indicate. La classificazione qui riportata riguarda unicamente la definizione delle caratteristiche degli impianti di illuminazione esterna ed è basata assumendo i seguenti riferimenti normativi:

- Norma UNI 11248:2016 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione stradale. Parte 2 requisiti prestazionali.

### **2.4.1. Identificazione delle categorie illuminotecniche di ingresso**

Nel seguente paragrafo si andranno a classificare le aree di studio oggetto del progetto illuminotecnico in base all'appendice A della norma UNI 11248 del 2016.

Il prospetto 1 della norma UNI 11248:2016 di seguito riportato, esplicita la classificazione delle strade secondo la normativa vigente ed associa a ciascuna di queste una categoria illuminotecnica d'ingresso all'analisi dei rischi.

Di seguito viene riportata la tabella del prospetto 1 della norma 11248:

**Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) <sup>1)</sup>	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	
1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 <sup>10)</sup> . 2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6). 3) Vedere punto 6.3. 4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".			

Come si può notare per le aree oggetto della valutazione ricadono nelle classe illuminotecnica F indicata nel precedente prospetto, la classificazione illuminotecnica d'ingresso della Piazza risulta quindi corrispondente alla classe P2.

Nome	Ambito di applicazione	Zona (extraurb./urbana)	Categoria illuminotecnica
Piazza ex-Campari	Strade locali urbane: isole ambientali	urbana	P1

### 2.4.2. Parametri di influenza

Dopo aver individuato le classi d'ingresso è necessario utilizzare i parametri d'influenza da utilizzare per la riduzione della categoria d'ingresso e la determinazione della categoria illuminotecnica di progetto.

Rispetto sia ai parametri d'influenza che si mantengono costanti nel lungo periodo (Prospetto 2 della norma UNI 11248) che a quelli considerati variabili nel tempo (Prospetto 3 della norma UNI 11248), in questa fase di progetto a vantaggio di sicurezza si è adottata per la categoria di esercizio la medesima categoria illuminotecnica di ingresso e di progetto, come si evince dalla seguente tabella:

Nome	Categoria illuminotecnica d'ingresso	Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica d'esercizio
Piazza ex-Campari	P1	P1	P1

### 2.4.3. Tabelle prestazionali dalla norma uni en 13201-2:2016

Di seguito verranno riportati i vari prospetti estratti dalla norma UNI EN 13201-2:2016 contenenti le prestazioni illuminotecniche corrispondenti alle categorie illuminotecniche della serie P

prospetto 3 **Categorie illuminotecniche P**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}^a$ [minimo mantenuto] lx	$E_{min}$ [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di  $\bar{E}$  indicato per la categoria.

Fig. 2 Categoria illuminotecnica P

Sulla base delle quali sono state condotte le verifiche illuminotecniche allegate al presente progetto.

## 2.5. CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI ELETTRICI

Tutti i componenti dell'impianto elettrico devono essere a regola d'arte (D.M. 37/08 art.5, art.6; DLgs 626/96) e idonei all'ambiente di installazione. Il materiale elettrico soggetto alla direttiva a bassa tensione, immesso sul mercato elettrico dopo il 1 gennaio 1997, deve essere marcato CE. Per il materiale elettrico non soggetto alla direttiva bassa tensione, come le prese a spina ad uso civile, si ricorre all'uso di prodotto con marchio di conformità alle norme, ad esempio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

### 2.5.1. Criteri di calcolo della rete elettrica BT

Le prescrizioni di seguito riportate sono destinate a garantire la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici a condizioni che possono essere ragionevolmente previste. La scelta e il dimensionamento di tutti i componenti necessari alla realizzazione del presente progetto è fatta tenendo conto dei seguenti fattori:

- misure di protezione per la sicurezza;
- condizioni di esercizio dell'impianto;
- tipi di posa dei cavi, portata e sezione degli stessi,
- caduta della tensione massima su ciascuna linea elettrica;
- sezione del conduttore di neutro;
- selettività e potere di interruzione dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

### 2.5.2. Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{K_u P_{1000}}{\sqrt{3} V \cos\varphi}$$

nella quale:

$K_u = 1$  sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;

$K_u = 1,73$  sistema trifase, tre conduttori attivi.

La potenza di dimensionamento  $P_d$  è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot \text{coeff}$$

nella quale coeff è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità

per utenze di distribuzione. La potenza  $P_n$ , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle  $P_d$  delle utenze a valle ( $\Sigma P_d$  a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale). La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la formula:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \phi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ( $Q_d$  a valle). Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la relazione:

$$FP \text{ (fattore di potenza)} = \cos \phi = \frac{P_{att}}{P_{app}} = \frac{VI \cos \phi}{VI}$$

La  $I_b$  di una linea di illuminazione stradale è massima all'inizio della linea e decresce dopo ogni centro luminoso fino a coincidere, in fondo alla linea, con la corrente assorbita dall'ultima lampada, pertanto la linea può essere dimensionata anche con cavi di sezione decrescente. Nei circuiti trifase le lampade devono essere collegate ciclicamente tra le tre fasi ed il neutro, in modo tale che ogni terna di lampade costituisca un carico trifase equilibrato. A questo proposito si provvederà ad identificare il conduttore neutro, alla partenza ed in prossimità dei giunti, derivazioni e sezionamenti, con nastratura di colore azzurro, mentre le fasi si identificheranno con nastre di colore rispettivamente nero, grigio e marrone. E' necessario prevedere a valle della linea di alimentazione, su ogni armatura, una protezione contro l'eventualità che un cortocircuito metta fuori servizio l'intera linea su cui sono attestati altri centri luminosi. Tale protezione viene realizzata mediante fusibili di tipo a cartuccia per uso generale (gG) di corrente nominale  $I_n$  tale che  $I_b \leq I_n \leq 0.9 I_z$ .

### 2.5.3. Dimensionamento dei cavi

Tutte le linee elettriche devono essere protette con interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente atti ad interrompere correnti di sovraccarico, prima che si verifichi un riscaldamento eccessivo per l'isolamento, ai collegamenti, o all'ambiente circostante le condutture. Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico. Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi scelti per la protezione delle condutture sono le seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego del circuito,

- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione,
- $I_z$  è la portata massima della conduttura,
- $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale definito.

Il dimensionamento dell'impianto è stato realizzato ipotizzando un massimo raggruppamento di cinque circuiti all'interno di un tubo protettivo. Per la prima condizione è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente  $I_b$ , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione. L'individuazione della sezione si effettua utilizzando la tabella assegnata alla utenza.

Le quattro tabelle utilizzate nel calcolo sono:

- IEC 448;
- IEC 365-5-523;
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento. La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{zmin} = \frac{I_n}{K}$$

dove il coefficiente  $k$  ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente  $k$ ) sia superiore alla  $I_{zmin}$ . Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità). La seconda condizione non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 3-3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di

funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1,45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

#### 2.5.4. Integrale di Joule

Nella scelta delle caratteristiche del dispositivo di protezione contro i corto circuiti è stato verificato che il valore dell'integrale di Joule lasciato passare dall'interruttore non sia superiore al limite ammissibile dal cavo, attraverso la seguente formula:

$$I_2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8 in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase:

- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 115
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 135
- Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7: K = 143
- Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie L nudo: K = 200
- Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie H nudo: K = 200
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 74
- Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7: K = 87

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari:

- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 143
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 166
- Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: K = 176
- Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: K = 143
- Cavo in rame serie L nudo: K = 228
- Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: K = 143
- Cavo in rame serie H nudo: K = 228
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 95
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G: K = 110
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari:

- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 115
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 135
- Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: K = 143
- Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie L nudo: K = 228
- Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie H nudo: K = 228
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 76
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G: K = 89
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: K = 94

### 2.5.5. Cadute di tensione

Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportato in percentuale rispetto alla tensione nominale. Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$\Delta V = \frac{K \cdot I \cdot L}{1000}$$

dove:

$\Delta V$  = Caduta di tensione in Volt

K = Coefficiente in tabella.

I = Corrente in Ampere.

L = Lunghezza linea in metri.

I parametri K sono automaticamente ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 80°C, mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in  $\Omega/\text{km}$ . La  $\Delta V$  è la caduta di tensione alla corrente  $I_b$  e calcolata analogamente alla  $c_{dt}(I_b)$ . La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

### 2.5.6. Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di  $16\text{mm}^2$ ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a  $16\text{mm}^2$  se il conduttore è in rame e a  $25\text{mm}^2$  se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di  $16\text{mm}^2$  se conduttore in rame e  $25\text{mm}^2$  se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

### 2.5.7. Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64-8 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

Sez. Cond. Fase	Sez. Min. Cond. Prot.
S ( mm <sup>2</sup> )	Sp ( mm <sup>2</sup> )
S <= 16	Sp = S
16 < S <= 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule.

### 2.5.8. Calcolo dei guasti

Nel calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);

- guasto bifase (dissimmetrico);
- guasto fase terra (dissimmetrico);
- guasto fase neutro (dissimmetrico).

Le correnti a valle della protezione sono individuate dalle correnti di guasto fondo linea della utenza a monte. I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti dall'utenza a monte che, a loro volta, inizializzano parametri della linea a valle.

### 2.5.9. Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui la quale si è dimensionata la conduttura;
- numero poli, impostato;
- tipo di protezione, impostata;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dall'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dalla utenza;
- taratura della corrente di intervento magnetico.

### 2.5.10. Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 "*Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti*", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I_2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

## 2.6. CLASSIFICAZIONE FORNITURA DI ENERGIA

L'alimentazione al nuovo quadro sarà in Bassa Tensione 400V con sistema di distribuzione TT e frequenza 50Hz, per una potenza totale allacciata di circa 6 kW.

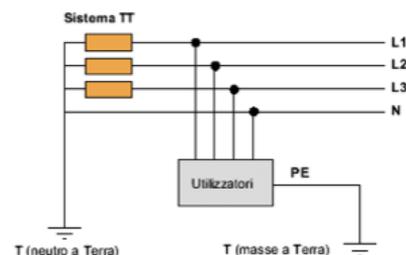
Il sistema è classificabile, secondo le norme CEI 64-8, come sistema TT, trifase +neutro,  $V_n = 400/230$  V a.c. 50 Hz, con neutro collegato a terra dall'ente distributore e masse dell'utente collegate a terra tramite conduttore di protezione PE.

L'alimentazione del nuovo quadro elettrico a servizio della Piazza avverrà secondo gli schemi unifilari allegati al progetto.

Per garantire la protezione delle apparecchiature, si prevede l'alloggiamento del quadro elettrico all'interno di un armadio di protezione costruito in materiale isolante rinforzato con fibra di vetro pressato a caldo, grado di protezione IP66 e tenuta agli impatti meccanici esterni IK10 per le cassette con porta piena e IK08 per le versioni in materiale isolante con porta trasparente, completo di accessori per installazione free standing.

Tale soluzione consente di ottenere i seguenti vantaggi:

- Utilizzando materiali termoplastici e poliestere in fibre di vetro di elevata qualità offriamo l'isolamento migliore per prevenire shock elettrici;
- Tali contenitori sono ideali per le installazioni all'aperto grazie al materiale anti corrosione di cui sono composti;
- L'ottima resistenza meccanica conferisce al prodotto un'elevata performance in termini di durabilità.



## 2.7. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA

Negli impianti alimentati con sistema TT la resistenza di terra deve risultare idonea al coordinamento con gli interruttori differenziali secondo la relazione  $R_t \leq 50/I_{dn}$ , dove  $I_{dn}$  è la corrente residua dell'interruttore differenziale più sensibile installato nell'impianto. **Risultando  $I_{dn}$  pari a 30mA,  $R_t$  dovrà essere inferiore a 1667 Ohm.**

Anche nell'ipotesi più cautelative sarà immediato verificare il rispetto della condizione suddetta con il numero di dispersori indicati nei grafici. Per un dispersore a picchetto il valore di  $R_t$  teorico raggiunto è pari a:

$$R_t = r / L$$

dove:

- $R_t$  = resistenza del dispersore
- $L$  = lunghezza del dispersore in m
- $r$  = resistività del terreno in  $\Omega/m$

Nel caso in esame, considerando una resistività media del terreno  $300 \Omega/m$ , ciascun dispersore utilizzato in progetto per la messa a terra dei pali e del nuovo quadro elettrico è caratterizzato da una  $R_t$  pari a:

$$R_t = 300 / 1,5 = 200 \Omega$$

Anche nell'ipotesi più cautelative, dunque, sarà immediato verificare il rispetto della condizione suddetta con i dispersori utilizzati.

**I suddetti valori tenuti a base del progetto devono essere verificati prima dell'esecuzione dei lavori con richiesta all'ente fornitore e con opportune misure.**

## 2.8. CAVI E CONDUTTORI

Nel caso in esame, poiché la distribuzione elettrica avviene all'esterno, il livello di rischio adottato è BASSO.

Le sezioni dei cavi sono dimensionate in base alla corrente di carico e applicando opportuni coefficienti alle portate nominali in funzione della contemporaneità e utilizzazione dei carichi, del raggruppamento nello stesso tubo e della caduta di tensione massima definita. La caduta di tensione, per impianto funzionante con corrente di carico  $I_b$ , dovrà essere contenuta complessivamente entro il 4% della tensione nominale. Generalmente, per la posa entro tubazioni, canali e cavidotti interrati si utilizzeranno conduttori con tensione nominale 600/1000V. Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722(74):

- conduttore di protezione: giallo/verde
- conduttore di neutro: blu chiaro
- conduttore di fase linee luci: grigio
- conduttore di fase linee prese: marrone
- conduttore di fase linee F.M.: nero
- conduttori per circuiti B.T. 12-24-48V: rosso o verde

Per quanto riguarda i cavi la colorazione dovrà essere conforme alle tabelle CEIUNEL.

LIVELLO DI RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO	DESIGNAZIONE CAVI CPR
ALTO	 Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee.  Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m. 	<b>FG180M18 - 0,6/1 kV</b>  <b>FG180M16 - 0,6/1 kV</b>
MEDIO	 Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio.  Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato.  Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.  Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti.  Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici.  Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre.  Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.	<b>FG160M16 - 0,6/1 kV</b>  <b>FG17 - 450/750 V</b>  <b>H07Z1-K type 2 450/750 V</b>
BASSO (posa a fascio)	 Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico. 	<b>FG160R16 - 0,6/1 kV</b>  <b>FS17 - 450/750 V</b>
BASSO (posa singola)	<p>Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.</p>	<b>H07RN-F</b>

In prossimità di zone dove è prevista la messa a dimora di alberi occorre posare la linea in cavo ad una distanza dalle piante compatibile con lo sviluppo delle radici (~2m).

Nella progettazione in esame si prevede, per considerazioni di opportunità impiantistica, una profondità di interramento minima di 60 cm sopra tubo e l'utilizzo di pozzetti prefabbricati che permettano la derivazione dell'alimentazione dei vari centri luminosi mediante muffole in materiale termoplastico. Tali pozzetti (le cui dimensioni sono deucibili dall'elaborato grafico) verranno posizionati in corrispondenza di ogni palo, delle derivazioni delle linee e lungo il percorso ove necessario.

Per consentire la sfilabilità dei cavi, il diametro interno del tubo isolante deve essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto il fascio dei cavi stessi. La derivazione ai centri luminosi verrà eseguita con cavo FG16OR 0,6/1kV 2x2,5mmq entro tubo in polietilene del diametro 40 mm.

E' prevista l'installazione di una torretta di potenza a scomparsa tipo VM04 della NEW VMR o prodotto tecnicamente equivalente, che potrà essere utilizzata sia per la manutenzione ordinaria delle aree a verde, fornendo energia per apparecchiature elettriche come decespugliatori, seghe e similari, sia per garantire la flessibilità d'uso degli spazi esterni, permettendo di avere a disposizione energia elettrica per supportare la possibilità organizzare manifestazioni all'aperto occasionali.

Per la massima integrazione la torretta è prevista di chiusino in acciaio inox AISI 304 a riempimento. La struttura è realizzata in acciaio inox AISI 303/304 presso piegata e verniciata RAL 1021. La torretta mobile è del tipo ad estrazione manuale a strappo mediante apposita maniglia ad uncino, fino alla posizione di «blocco aperto». Il pozzetto di contenimento è realizzato in cemento RBK.



La torretta, rispondente alle Norme IEC 60529 e CEI70-1, è equipaggiata con le seguenti apparecchiature:

- n. 1 interruttore magnetotermico differenziale 4x16 A- Id= 0,03 A, Pdi 6 kA;
- n. 1 presa interbloccata 3P+N+T 16A - IP67;
- n.1 prese interbloccata 2P+T 16A - IP67;
- n.1 presa bipasso 10/16A;
- n. 1 Presa unel 10/16A.

### 3. IMPIANTI IDRICI

Gli impianti idrici oggetto della presente relazione riguardano la realizzazione della rete di allontamento delle acque meteoriche provenienti dalle aree pavimentate della Piazza. Le acque ricadenti nelle aree verdi (aiuole), invece, saranno allontanate direttamente attraverso il terreno.

#### 3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12729 del marzo 2003. Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile. Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B - Tipo A;
- UNI EN 476 del novembre 1999. Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 1610 del novembre 1999. Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura;
- UNI EN 12056-2 del settembre 2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-3 del settembre 2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4 del settembre 2001: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo;
- UNI EN 12109 del 2002 Impianti di scarico a depressione all'interno degli edifici;
- UNI EN 1253 del 2004 Pozzetti per edilizia – Parti 1-2-3-4-5;
- UNI EN 752 del 2008 – Connessioni di scarico e collettori di fognatura all' esterno degli edifici;
- UNI EN 806-1 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3 del 2008: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4 del 2010: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI 9182 del 2014: Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

### 3.2. ALTRI RIFERIMENTI PER MATERIALI ED APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati dovranno essere conformi, ogni qualvolta esse siano applicabili, alle Leggi, ai Decreti ed alle Regolamentazioni Italiane nella loro ultima edizione. Per tutte le apparecchiature ed i materiali elettrici impiegati devono essere applicate le norme, le prescrizioni ed i suggerimenti di seguito elencati in ordine di precedenza: DPR 547 – CEI – UNEL – DIN – ANSI – ASME – ASTM. In particolare:

- Dir. 91/398/CEE Direttiva macchine.
- Dir. 93/44/CEE Direttiva bassa tensione.
- Dir. 93/68/CEE Direttiva compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 60034 (2) Macchine elettriche rotanti.
- EN 10204 (2.2) Certificati materiali

Ove non esistano norme di riferimento italiane, dovranno essere applicate, limitatamente ai paesi della CEE, le corrispondenti Norme del paese di origine dell'apparecchiatura o del materiale. Le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere omologate CE. Dovranno essere prodotte in regime di qualità EN ISO 9000 per le diverse attività ISO 9001– ISO 9002 da ente certificato ai sensi della EN 45000. Dovranno inoltre essere conformi alla PED (Pressure Equipment Directive), alla Direttiva 97/23/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 maggio 1997, al Decreto legislativo 25 febbraio 2000, n.93 “Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”. La rispondenza degli impianti a Leggi, Norme e Regolamenti dovrà essere intesa nel modo più restrittivo, nel senso che non solo l’installazione sarà adeguata a quanto stabilito da detta rispondenza, ma sarà anche richiesta un’analoga rispondenza alle norme da parte di tutti i materiali ed apparecchiature impiegate nella realizzazione degli impianti. Con preciso riferimento a quanto prescritto dalle Norme d’installazione degli impianti, saranno scelti materiali provvisti del marchio Italiano di Qualità o comunque provvisti d’attestati di conformità rilasciati da organismi designati con D.M. 23.07.1989.

### 3.3. ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Ai fini del dimensionamento della rete di collettamento delle acque meteoriche, si rende necessaria la preventiva definizione delle curve di possibilità climatica rappresentative dei dati pluviometrici caratteristici per la zona geografica di interesse. Il calcolo della rete meteorica prende origine dalla stima dell'altezza di precipitazione che si verifica sulla superficie scolante per una definita durata. La durata da considerare è pari al tempo necessario perché tutta la superficie sottesa dalla prefissata sezione contribuisca al deflusso. Tale tempo è chiamato tempo di corrivazione e nel caso in esame si può ritenere, data la modesta estensione della rete, che esso sia pari a circa 15 minuti.

La valutazione condotta, in virtù anche delle modeste superfici interessate, è stata effettuata a vantaggio di sicurezza, in virtù anche della resilienza impiantistica che viene richiesta alle opere di ingegneria finanziate a valere su fondi del PNRR in ottemperanza ai criteri del DNSH. Il valore di intensità di pioggia utilizzato è stato pertanto pari a 180 mm/h, valore che può rappresentare un evento meteorico di particolare intensità e breve durata (pari al tempo di corrivazione di 15 minuti), tipico degli acquazzoni estivi che sempre più caratterizzano il clima italiano. In tale ipotesi, per ogni zona di smaltimento delle acque meteoriche, la portata di acqua massima da dover smaltire sarà data da:

$$Q = \psi * i * A * Cr$$

dove

$\Psi$  = coefficiente di deflusso superficiale

$i$  = coefficiente di intensità delle precipitazioni piovose [l/s\*ha]

$A$  = Area che raccoglie le precipitazioni [ha]

$Cr$  = coefficiente di ritardo, cautelativamente posto pari a 1

Nel caso in esame il coefficiente di deflusso superficiale è stato posto pari all'85%. Il dimensionamento delle tubazioni sub-orizzontali interrate per lo scarico a gravità delle acque è stato effettuato col metodo tradizionalmente utilizzato in tali tipologie di verifiche idrauliche delle scale di deflusso, assicurando sempre riempimenti non eccedenti il 60 %.

Per lo smaltimento delle acque delle aree pavimentate della Piazza si è previsto di utilizzare canalette lineari con griglia a feritoia tipo Pircher 150 L o prodotto tecnicamente equivalente. Le canalette sono realizzate in calcestruzzo Rck 52,5 virato delle dimensioni di 1000x210x255 (interno 150x205 mm), con giunzione maschio femmina.



La griglia di chiusura della canaletta è in acciaio zincato a caldo, antitacco a feritoie, dello spessore di 21 mm.

TIPOLOGIA	Canaletta di drenaggio tipo "M"				
MATERIALE	Calcestruzzo autocompattante (SCC)				
CLASSE DI RESISTENZA	C 40 / 50				
CLASSE PORTATA	A15 - D400				
RIFERIMENTO NORMATIVO	EN 1433/2008				
PORTATA ACQUA Litri/sec.	0,5%	1%	1,5%	2%	3%
	20,4	28,9	35,4	40,9	50,0
DIMENSIONI (mm)	LUNGHEZZA		LARGHEZZA		ALTEZZA
	1000		210		255
APERTURA LIBERA	CO = 150 mm				
PESO (Kg)	63,0				

I percorsi delle canalette sono individuabili sugli elaborati grafici di progetto. Per garantire l'ispezionabilità delle stesse sono stati inseriti dei pozzetti delle dimensioni di 500x210x710 mm, comprensivi della griglia a fessura per non interrompere il disegno del sistema di drenaggio superficiale.

All'interno dell'area pavimentata con pavimentazione drenante tipo Granuresina, invece, si prevede l'allontanamento delle acque tramite un tubo a doppia parete di polietilene alta densità (PEAD), liscio internamente e corrugato esternamente, dotato di fessure per la raccolta e l'allontanamento delle acque da 200 mm.

Tutte le acque raccolte saranno convogliate verso il marciapiede che costeggia Via Mazzoni tramite dei pozzetti con chiusura a caditoia, in modo da raccogliere anche le acque provenienti dalle piccole superfici costituenti il marciapiede stesso. Da qui poi tutte le acque saranno scaricate nella pubblica fognatura con un nuovo allaccio.





## **ALLEGATO 1: SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI**

ÔUT T QVÒP VÒK  
 ÔUT W P Ô Á Ô Á U P Û Ò Û Ü Ç Æ U Á Ë Ô Ç E

ÔUT T Ò Û Ü Ç K  
 Ú Ç Ë Ô Ú Á Ò Ý Á Ô Û Ú Û Ü V U  
 T U P Û Ò Û Ü Ç Æ U Á Ë Ô Ç E

Û W Ç Æ Û Ü K  
 Ç E X Ç E P Û W Ç Æ Û Ü

Ô Ç Ë Ü Ç Æ V Ò Û Ò V Ò P Ò Á Û W Ç Æ Û Ü

Q Ú Ç E P V U Á Ë Ô Ç E U P V Ò
V Ò P Û Ò P Ò Á Û G H E   Ø Û Ò Û P : á Í €
Ô Û Ü Ü Ò P V Ò P U T E Ò Ö S Á W Ç Æ Û Ü Á Ç E
Q & Á Û Ò Û Ü W S Á W Ç Æ Û Ü Á Ç E J Ë
Û Ò V Ò T Ç Ö Ç P Ö W Û Ü V V
Ô Ç Ò P Û Ò P Ç E Ô P V U Á Ò Ç Ë Ü Ò Q Á Ç E Q & Á Ç E
Ô Ç Ë Ü Ò P V Ò Û Ç E T Ò V Ç S S Ô Ç E
Ô S Ç Ë Ü Ò Ô Ç Ë Ü S Ç E Ô P V U W Í

P U Û T Ç E X Ç E P Ò Á Û Ç Ö Û Q Ô P V U
Q V Ò Û Ü W V U Ü Ç Ò Ç E U S Ç E Q <input checked="" type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I Ë S
Q V Ò Û Ü W V U Ü Ç U Ö W S Ç E J Q <input type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I Ë S
<input type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I
Ô Ç Ë Ü Ò P V Ò Û Ç E <input checked="" type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á F I H U Ë S
<input type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I Ë S
<input type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I Ë S
<input type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I Ë S
<input type="checkbox"/> — Ô Ç Ò P Á E J I Ë S















## **ALLEGATO 2: REPORT DI CALCOLO QUADRI ELETTRICI**

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
230	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	Fase + Neutro	6,02	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

## STRUTTURA QUADRI

AVANQUADRO - AVANQUADRO

----- QE-PIAZZA - QE-PIAZZA

## LINEE

Utenza	Siglatra	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
--------	----------	------------------------	--------	-------	-----------------	-----------------------

### Quadro: [AVANQUADRO] AVANQUADRO

Scaricatore SPD		F+N+PE	0		230	0
A QE-PIAZZA		F+N+PE	6,02	0,90	230	29,1

### Quadro: [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

Scaricatore SPD		F+N+PE	0		230	0
Presenza Tensione		F+N+PE	0		230	0
Alimentazione orologio/crepuscol.		F+N+PE	0		230	0
Prese da quadro Generale	U1.1.4	F+N+PE	1	0,90	230	4,83
Illuminazione		F+N+PE	1,6	0,90	230	7,73
LINEA PALI	U1.2.1	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,41
LINEA PORTICO	U1.2.2	F+N+PE	0,6	0,90	230	2,9
LINEA LUCI PIAZZA	U1.2.3	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,41
TORRETTA	U1.1.6	F+N+PE	3	0,90	230	14,5
Disponibile	U1.1.7	F+N+PE	1,5	0,90	230	7,25
Disponibile	U1.1.8	F+N+PE	1,5	0,90	230	7,25

## LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	$I_{imp}$ [kA]	$I_{max}$ [kA]	$I_n$ [kA]	$U_p$ [kV]
--------	-------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

### Quadro: [AVANQUADRO] AVANQUADRO

Scaricatore SPD	iPRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,1
-----------------	---------------------	--	----	---	-----

### Quadro: [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

Scaricatore SPD	iPRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,1
-----------------	---------------------	--	----	---	-----

## REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]	$T_{sd}$ [s]
Siglatura	Poli	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

### Quadro: [AVANQUADRO] AVANQUADRO

Scaricatore SPD Q0.1.1	iC60 N 2	C -	20 -	20 -	- -	0,2	0,2	-
A QE-PIAZZA Q0.1.2	iC60 H 2	C -	32 -	32 -	- Vigi	0,32 A SI	0,32 1	- S

### Quadro: [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

Scaricatore SPD Q1.1.1	iC60 N 2	C -	20 -	20 -	- -	0,2	0,2	-
Prese da quadro Q1.1.4	iC40 N 1+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
LINEA PALI Q1.2.1	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.
LINEA PORTICO Q1.2.2	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.
LINEA LUCI PIAZZA Q1.2.3	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.
TORRETTA Q1.1.6	iC40 N 1+N	C -	32 -	32 -	- Vigi	0,32 A	0,32 0,3	- Ist.
Disponibile Q1.1.7	iC40 N 1+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
Disponibile Q1.1.8	iC40 N 1+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [AVANQUADRO] AVANQUADRO

**LINEA:** ARRIVO DA CONTATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
6,02	29,1	29,1	0	0	0,9		1	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	F+N+PE	uni	1	61	30		1,08	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 10	1x 10	1x 10	1,85	0,12	14,5	22,03	0,05	0,05	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
29,1	70,3	10	9,18	6,96	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [AVANQUADRO] AVANQUADRO

LINEA: SCARICATORE SPD

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Scaricatore SPD	iC60 N	2	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.1.1	2	-	-	-				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [AVANQUADRO] AVANQUADRO

**LINEA:** A QE-PIAZZA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
6,02	29,1	29,1	0	0	0,9			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.2	F+N+PE	multi	35	61	30		1,06	0,5	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]		
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	64,82	3,01	79,32	25,04	1,84	1,89	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
29,1	66,36	9,18	1,69	0,76	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
A QE-PIAZZA	iC60 H	2	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.2	2	-	-	-	Vigi	A SI	1	S

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** GENERALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
6,02	29,1	29,1	0	0	0,9		0,7	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	40	6	N.D.	1,50	30

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** SCARICATORE SPD

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Scaricatore SPD	iC60 N	2	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.1	2	-	-	-				

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

LINEA: PRESENZA TENSIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

LINEA: ALIMENTAZIONE OROLOGIO/CREPUSCOL.

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** PRESE DA QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1	4,83	4,83	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.4	F+N+PE	multi	1	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 4	1x 4	1x 4	4,63	0,1	83,95	25,14	0,02	1,91	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
4,83	38,44	1,69	1,6	0,71	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Prese da quadro	iC40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** GENERALE ILLUMINAZIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,6	7,73	7,73	0	0	0,9		1	

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.5	iCT 25A Na (8,5A - AC7b) Com. Man.		25			

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** LINEA PALI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	multi	80	61	30		1,06	0,5	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	592,64	8,72	671,96	33,76	1,38	3,27	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	30,16	1,69	0,18	0,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
LINEA PALI	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.1	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** LINEA PORTICO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,6	2,9	2,9	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	multi	80	61	30		1,06	0,5	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	592,64	8,72	671,96	33,76	1,65	3,55	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,9	30,16	1,69	0,18	0,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
LINEA PORTICO	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.2	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** LINEA LUCI PIAZZA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.3	F+N+PE	multi	80	61	30		1,06	0,5	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	592,64	8,72	671,96	33,76	1,38	3,27	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	30,16	1,69	0,18	0,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
LINEA LUCI PIAZZA	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.3	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** TORRETТА

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
3	14,5	14,5	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatūra	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.6	F+N+PE	multi	20	61	30		1,06	0,5	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,02	171,92	27,06	1,3	3,19	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
14,5	39,21	1,69	0,75	0,33	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatūra	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
TORRETТА	iC40 N	1+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,3	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** DISPONIBILE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	7,25	7,25	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.7	F+N+PE	multi	1	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	12,35	0,12	91,67	25,16	0,08	1,98	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
7,25	22,67	1,69	1,46	0,65	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Disponibile	iC40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QE-PIAZZA] QE-PIAZZA

**LINEA:** DISPONIBILE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	7,25	7,25	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.8	F+N+PE	multi	1	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	12,35	0,12	91,67	25,16	0,08	1,98	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
7,25	22,67	1,69	1,46	0,65	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Disponibile	iC40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.8	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## **ALLEGATO 3: VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE**

# Municipio XIII - Montespaccato, Roma

Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti

Numero progetto : 372

Cliente :

Autore :

Data : 20.11.2023

Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

## 1 Dati punti luce

### 1.1 iGuzzini, iPro - 155mm (EQ14)

#### 1.1.1 Pagina dati

Marca: iGuzzini

#### EQ14 Esterni - Apparecchi a parete / soffitto iPro - 155mm

EQ14 :

Apparecchio di illuminazione a plafone finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED Warm White ottica Very Wide Flood. L'apparecchio è costituito da vano ottico/vano porta componenti e basetta per installazione a soffitto. Vano ottico, cornice anteriore, portello posteriore di chiusura e basetta a soffitto realizzati in pressofusione in lega di alluminio verniciati con finitura liscia (colore grigio RAL 9007) o texturizzata (colore bianco RAL 9016). Processo di verniciatura con pre-trattamento multi-step, in cui le fasi principali sono sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai siliani). La fase successiva di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV; Vetro di sicurezza sodico calcico temprato con serigrafia personalizzata, spessore 5mm, siliconato alla cornice. La cornice è solidale al vano ottico tramite due viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304 e cavetto di sicurezza in acciaio. Il prodotto è completo di circuito Led COB monocromatico colore Warm White, ottica con riflettore Opti Beam Reflector in alluminio puro al 99,93% con trattamento superficiale di brillantatura e anodizzazione e alimentatore elettronico incorporato. Vano porta componenti, ricavato nella parte posteriore dell'apparecchio, predisposto per l'alloggiamento del gruppo di alimentazione, quest'ultimo viene fissato con viti imperdibili su piastra removibile realizzata in acciaio zincato. L'accesso al gruppo di alimentazione avviene tramite la basetta a soffitto con sistema ad aggancio rapido e il portello di chiusura posteriore realizzato in lega di alluminio verniciato e fissato al corpo prodotto con quattro viti imperdibili M5 in acciaio inox AISI 304. Un cavetto di ritenuta in acciaio zincato rende solidale la basetta superiore al prodotto. Le guarnizioni siliconiche interne garantiscono la tenuta stagna IP66. Predisposizione per cablaggio passante tramite due pressacavi (PG 11), realizzati in ottone nichelato, idonei per l'ingresso cavi di diametro compreso tra 6,5 e 11 mm. La connessione alla rete elettrica avviene grazie ad una morsettieria a 3 poli con sistema ad innesto rapido. Collegamento tra la morsettieria e il gruppo d'alimentazione tramite cavi con morsetti ad innesto rapido. Tutte le viterie esterne utilizzate sono in acciaio inox A2. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN60598-1 e particolari.

EQ14.01 - Plafone per esterni - Led Warm White - DALI - ottica Very Wide Flood - 19.5W 1938.8lm - 3000K - Bianco

C93P - Lampada LED Warm White CRI>80

#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 74%  
Rendimento punto luce : 99.43 lm/W  
Classificazione : A70 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 96 100 100 100 74  
UGR 4H 8H : 22.4 / 22.3  
Potenza : 19.5 W  
Flusso luminoso : 1938.8 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : LED Warm White CRI>80  
Potenza : 17 W  
Temp. Di Colore : 3000  
Flusso luminoso : 2620 lm  
Resa cromatica : 80

Dimensioni : 155 mm x 155 mm x 0.0 mm

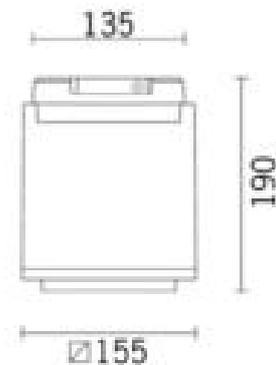
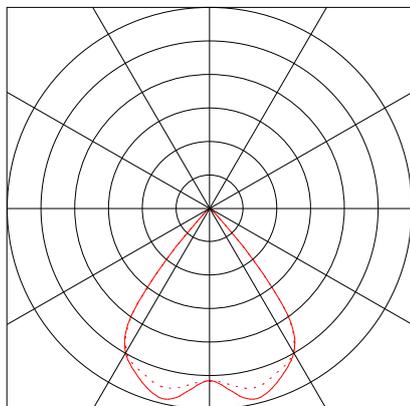
Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

## 1 Dati punti luce

### 1.1 iGuzzini, iPro - 155mm (EQ14)

#### 1.1.1 Pagina dati

---



## 1 Dati punti luce

### 1.2 iGuzzini, Palco iNOut - ø49mm (Q695)

#### 1.2.1 Pagina dati

Marca: iGuzzini

#### Q695 Esterni - Proiettori Palco iNOut - ø49mm

Q695 :

Proiettore per esterni finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED, ottica spot. Costituito da vano ottico e basetta. Il vano ottico, il braccetto e la basetta sono realizzati in lega di alluminio e sottoposti a un processo di pretrattamento multi step, in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici.

Vetro di chiusura sodico calcico extrachiario spessore 4mm. Fissaggio tramite basetta orientabile di 360°.

Orientamento sul piano orizzontale.

Completo di circuito LED con sistema ottico Opti Beam e dotato di sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Il circuito evita, in caso di collegamento in serie di più prodotti, lo spegnimento di tutta la linea nel caso di collegamento errato o rottura di un prodotto.

Possibilità di utilizzare accessori ottici con montaggio esterno tramite cornice porta accessori.

Cavo uscente in gomma nero completo di muffola anti-traspirazione.

Alimentatore elettronico da ordinare separatamente

Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox A2.

Q695.01 - Proiettore per esterni - Led Warm White - Wide Flood - 6.1W 379.5lm - 3000K - Bianco  
B48B - Lampada LED Warm White CRI>80

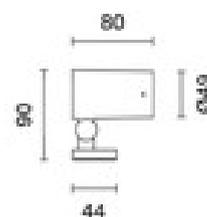
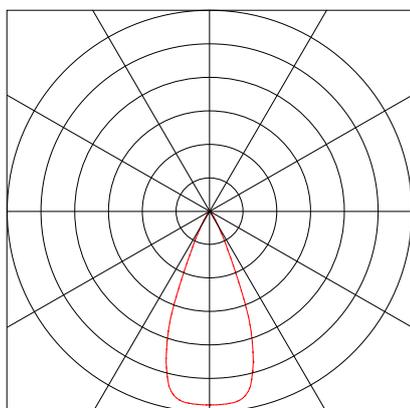
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce	: 55%
Rendimento punto luce	: 62.21 lm/W
Classificazione	: A80 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	: 99 100 100 100 55
UGR 4H 8H	: 12.4 / 12.4
Potenza	: 6.1 W
Flusso luminoso	: 379.5 lm

#### Sorgenti:

Quantità	: 1
Nome	: LED Warm White CRI>80
Potenza	: 6.1 W
Temp. Di Colore	: 3000
Flusso luminoso	: 690 lm
Resa cromatica	: 80

Dimensioni : Ø49 mm x 85 mm



Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

## 1 Dati punti luce

### 1.3 iGuzzini, Lun-Up Evo (BE17\_X584)

#### 1.3.1 Pagina dati

Marca: iGuzzini

#### BE17\_X584 Esterni - Incassi Lun-Up Evo

BE17 :

Apparecchio da incasso da terreno e pavimento, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a Led monocromatici di potenza Warm White con ottica Wide Flood (WF). Installazione ad incasso a terreno e pavimento tramite l'utilizzo dell'apposita controcassa. Costituito da corpo e controcassa da ordinare separatamente, con forma ad 1/4 di cerchio. Corpo realizzato in materiale termoplastico a elevata prestazione PPS (polifenilensulfide) di colore nero, Vetro di chiusura sodico-calcico temprato, con serigrafia personalizzata nera, spessore 8 mm, siliconato su una piastra in acciaio inox con inserti auto-aggancianti; il gruppo vetro+piastra è reso solidale al corpo tramite dadi in acciaio inox e guarnizione siliconica interposta. Fornito di riflettori ad alta definizione "OptiBeam" in materiale termoplastico metallizzato con ottica Wide Flood. Versione monocromatica con circuito elettronico 24Vdc, Led warm white, dimmerabile Dali tramite alimentatore ed interfaccia Dali da ordinare separatamente. Nel vano inferiore il prodotto è completo di un PG9 in materiale plastico e cavo uscente multipolare L=350mm con dispositivo anti-traspirazione. Connettori di giunzione sono da ordinare separatamente. Il fissaggio tra il prodotto e la controcassa è garantito tramite due viti imperdibili in acciaio inox A2. Tutte le viterie utilizzate sono in acciai inox A2.

X584 :

Controcassa con tappi laterali in materiale plastico (polipropilene caricato in fibra di vetro). Completa di base inferiore e tappo superiore in lamiera d'acciaio pre-zincata. Presente nella confezione un giunto in materiale plastico (polipropilene) per il raccordo di due o più controcasse consecutive.

BE17.04 - Incasso da terreno e pavimento - Led Warm White - alimentazione esterna  $V_{in}=24Vdc$  - Ottica Wide Flood - 9.2W 832lm - 3000K - Nero

X584.13 - Controcassa in materiale plastico per installazione a pavimento + tappi di chiusura + giunzione per linea continua - Acciaio

D97R - Lampada LED 3000K CRI80

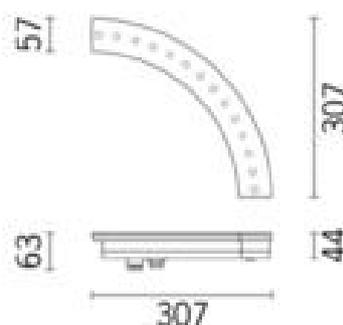
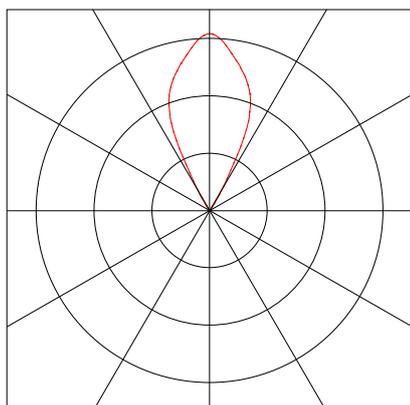
#### Dati punti luce

Rendimento punto luce : 65%  
Rendimento punto luce : 90.43 lm/W  
Classificazione : E04 ↓0.0% ↑100.0%  
CIE Flux Codes : 0 0 0 0 65  
UGR 4H 8H : - / -  
Potenza : 9.2 W  
Flusso luminoso : 832 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : LED 3000K  
CRI80  
Potenza : 7.8 W  
Temp. Di Colore : 3000  
Flusso luminoso : 1280 lm  
Resa cromatica : 80

Dimensioni : 307 mm x 57 mm x 0.0 mm



## 1 Dati punti luce

### 1.4 iGuzzini, Twilight Copenhagen (E312\_X582)

#### 1.4.1 Pagina dati

Marca: iGuzzini

#### E312\_X582 Esterni - Sistemi da palo Twilight Copenhagen

E312 :

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta. Vano ottico è realizzato in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Il vetro sodico-calcico di chiusura per entrambi i vani ottici ha spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 3 viti non imperdibili per ogni lato. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. L'alimentazione elettronica Midnight preset (100-70%) è programmabile tramite la tecnologia NFC. Alimentatore con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Completo di circuito a LED monocromatico Warm White. L'apertura del vano cablaggio e ottico è possibile tramite l'uso di attrezzi di uso comune. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (con l'uso del testapalo con finitura nera). Prodotto pre-cablato con cavo uscente di 1,1m. Il connettore IP68 è acquistabile separatamente come accessorio. Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

X582 :

Accessorio in pressofusione verniciato a liquido necessario per l'installazione a testapalo. Le viti utilizzate sono in acciaio inox.

E312.15 - Sistema da palo - Ottica ST1.5 - Warm White - 40.1W 5200lm - 3000K - Grigio

X582.15 - Adattatore necessario per l'installazione su palo - da ordinare in abbinamento al vano ottico - da Ø42 a Ø60mm - Grigio

E46C - Lampada LED Warm White CRI70

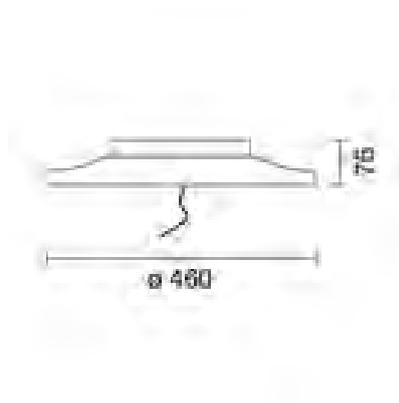
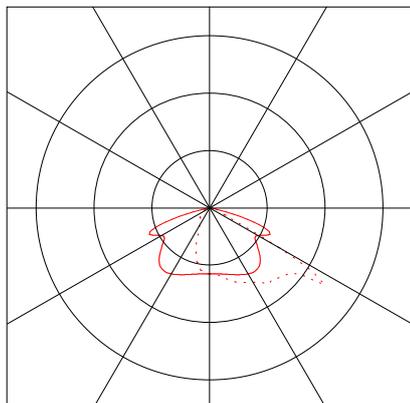
#### Dati punti luce

Fotometria assoluta  
Rendimento punto luce : 129.68 lm/W  
Classificazione : A30 ↓99.8% ↑0.2%  
CIE Flux Codes : 36 73 98 100 100  
UGR 4H 8H : 38.5 / 20.7  
Potenza : 40.1 W  
Flusso luminoso : 5200 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : LED Warm  
White CRI70  
Temp. Di Colore : 3000  
Resa cromatica : 70

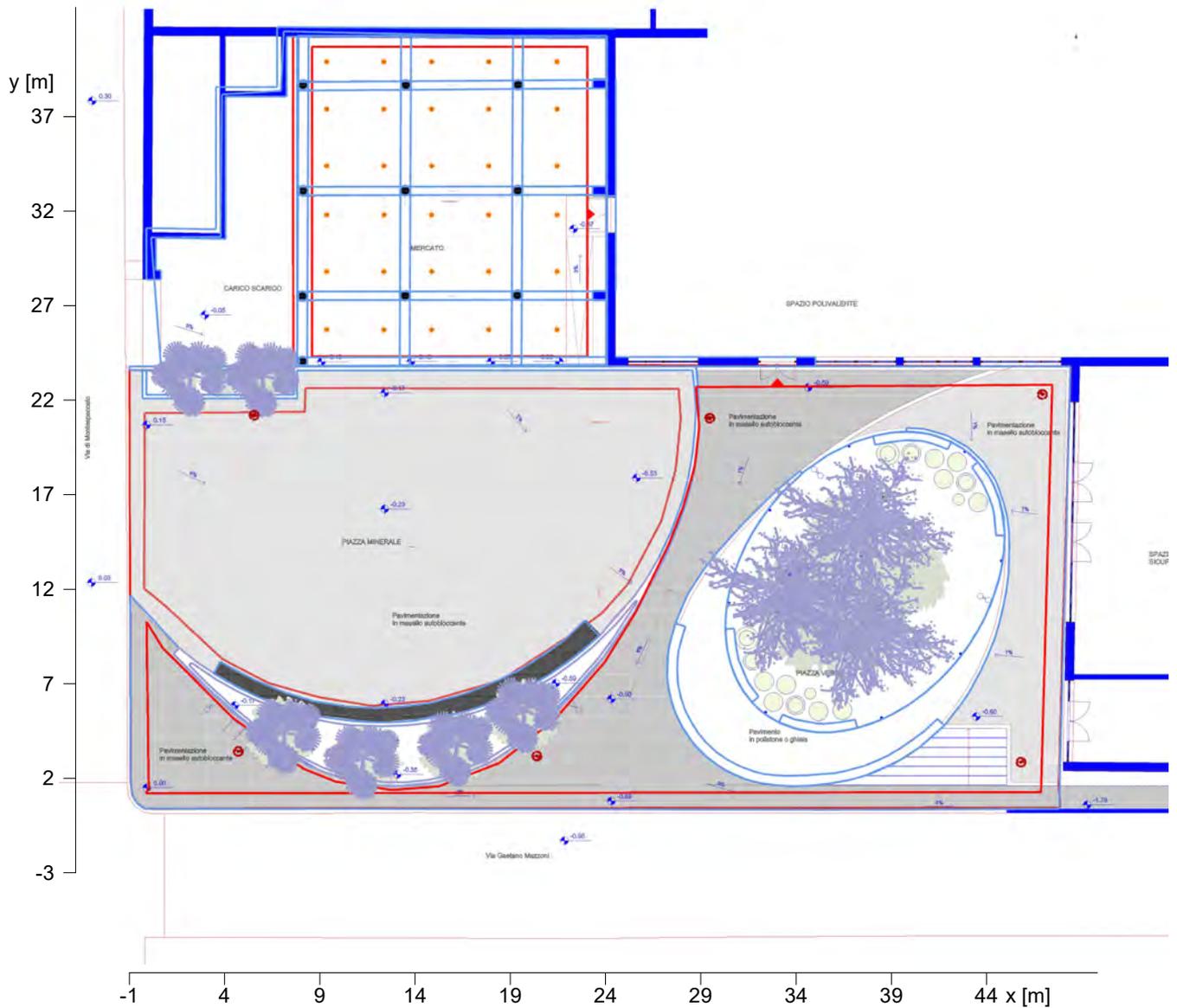
Dimensioni : Ø460 mm x 76 mm



## 2 Impianto esterno

### 2.1 Descrizione, Impianto esterno

#### 2.1.1 Pianta



## 2.1 Descrizione, Impianto esterno

### 2.1.2 Rappresentazione 3D, Vista dall'alto



## 2.1 Descrizione, Impianto esterno

### 2.1.3 Rappresentazione 3D, Vista 2

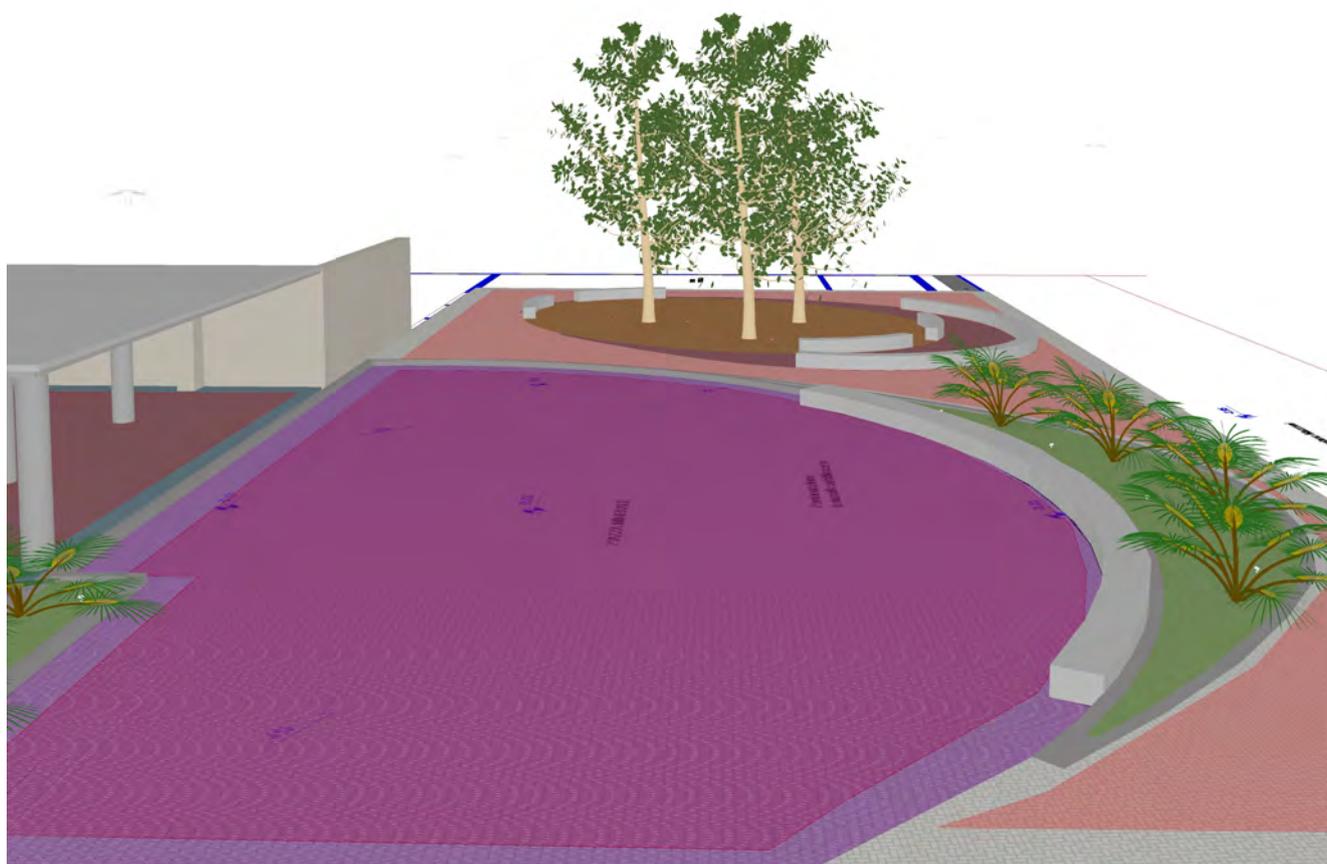
---



## 2.1 Descrizione, Impianto esterno

### 2.1.4 Rappresentazione 3D, Vista 3

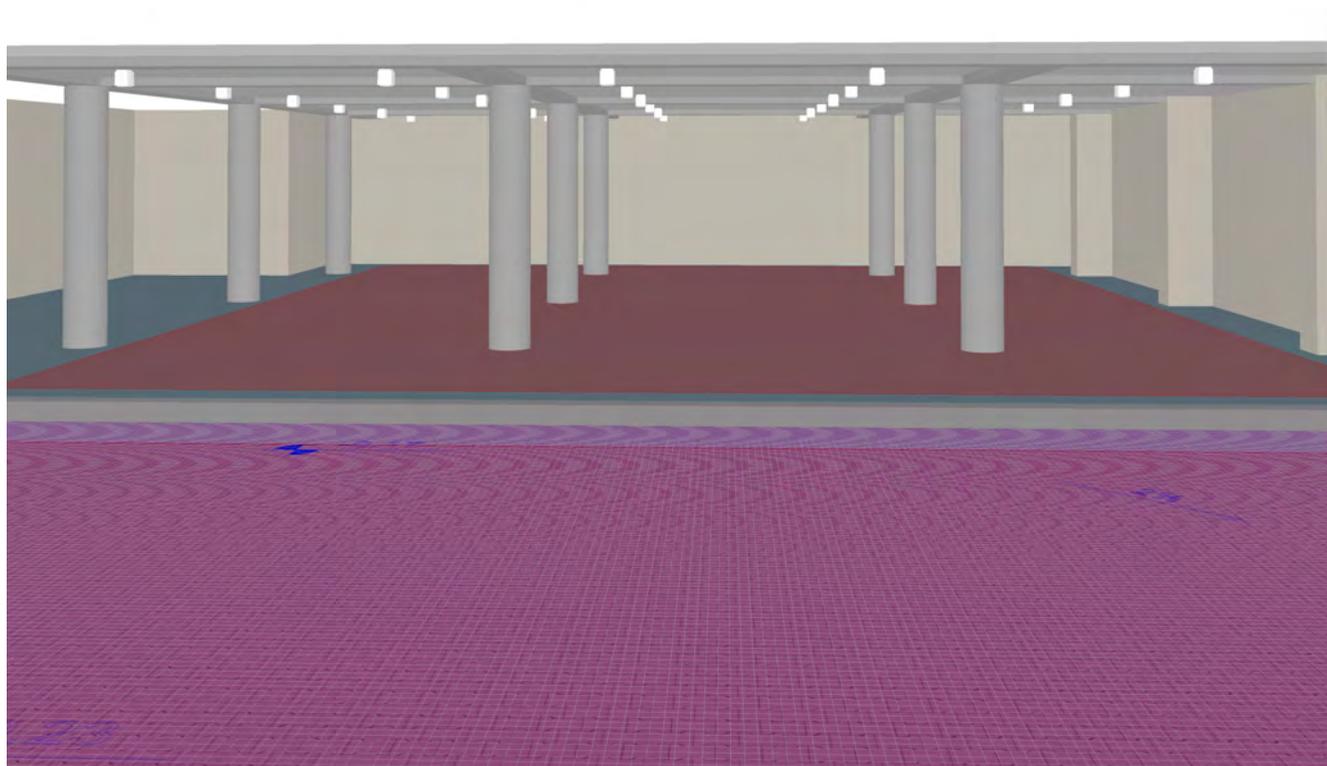
---



## 2.1 Descrizione, Impianto esterno

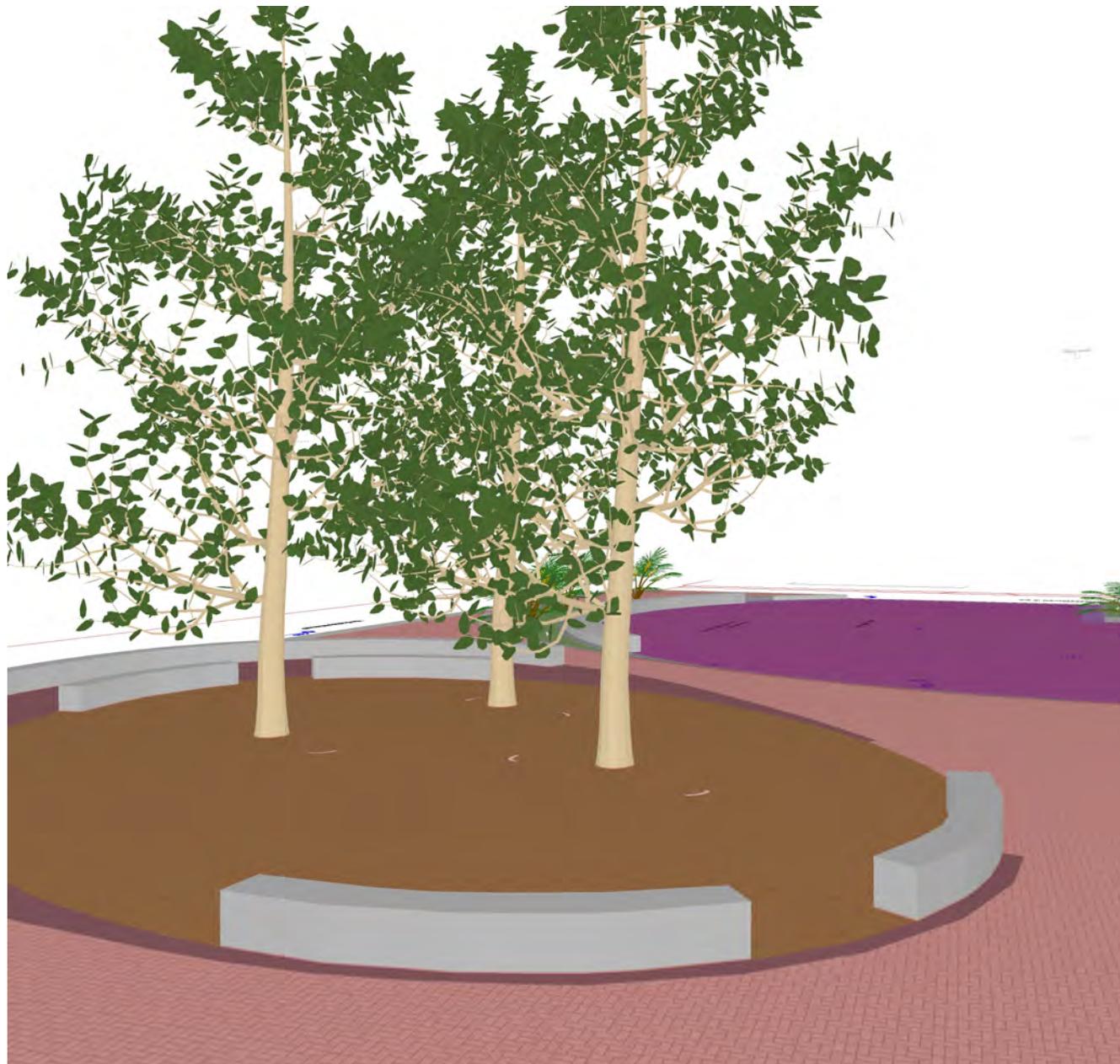
### 2.1.5 Rappresentazione 3D, Vista anteriore

---



## 2.1 Descrizione, Impianto esterno

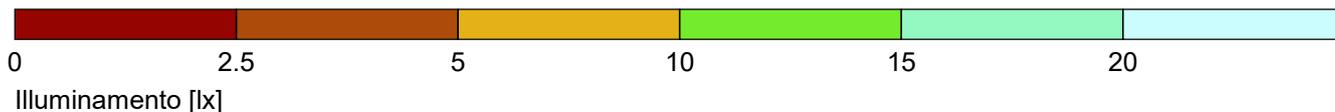
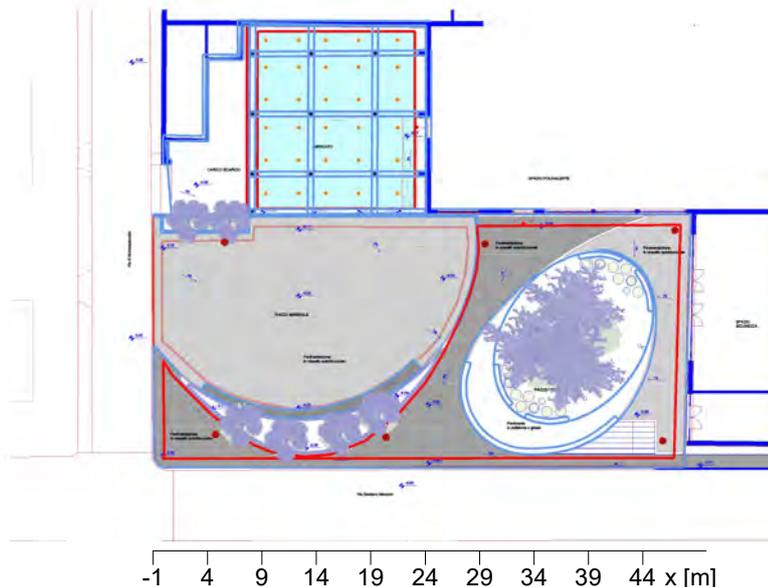
### 2.1.6 Rappresentazione 3D, Vista 5



## 2 Impianto esterno

### 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Area mercato



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.90

Flusso Totale	121620 lm
Potenza totale	917.4 W
Potenza totale per superficie (1428.62 m <sup>2</sup> )	0.64 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	195 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	118 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	322 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.65 (0.61)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	1:2.74 (0.37)

#### Tipo Num. Marca

		<b>iGuzzini</b>	
1	30 x	Codice	: EQ14
		Nome punto luce	: iPro - 155mm
		Sorgenti	: 1 x LED Warm White CRI>80 17 W / 2620 lm
2	6 x	Codice	: Q695
		Nome punto luce	: Palco iNOut - ø49mm
		Sorgenti	: 1 x LED Warm White CRI>80 6.1 W / 690 lm

Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

## 2 Impianto esterno

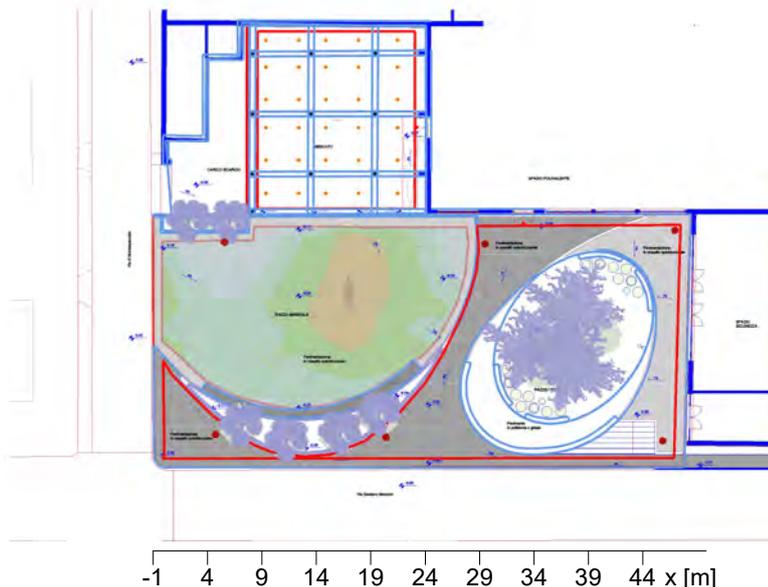
### 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Area mercato

3	6 x	Codice	: BE17_X584
		Nome punto luce	: Lun-Up Evo
		Sorgenti	: 1 x LED 3000K CRI80 7.8 W / 1280 lm
4	6 x	Codice	: E312_X582
		Nome punto luce	: Twilight Copenhagen
		Sorgenti	: 1 x LED Warm White CRI70 36 W / 5200 lm

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

### 2.2.2 Panoramica risultato, Piazza\_1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.90

Flusso Totale	121620 lm
Potenza totale	917.4 W
Potenza totale per superficie (1428.62 m <sup>2</sup> )	0.64 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	15 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	4.4 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	25.9 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:3.4 (0.29)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	1:5.85 (0.17)

#### Tipo Num. Marca

- iGuzzini**
- |   |      |                 |  |
|---|------|-----------------|--|
| 1   | 30 x | Codice          | : EQ14                                     |
|  |      | Nome punto luce | : iPro - 155mm                             |
|   |      | Sorgenti        | : 1 x LED Warm White CRI>80 17 W / 2620 lm |
| 2   | 6 x  | Codice          | : Q695                                     |
|  |      | Nome punto luce | : Palco iNOut - ø49mm                      |
|   |      | Sorgenti        | : 1 x LED Warm White CRI>80 6.1 W / 690 lm |

Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

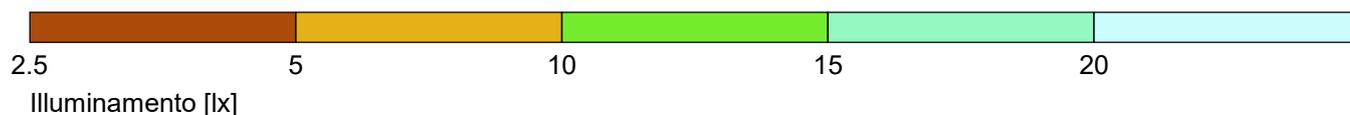
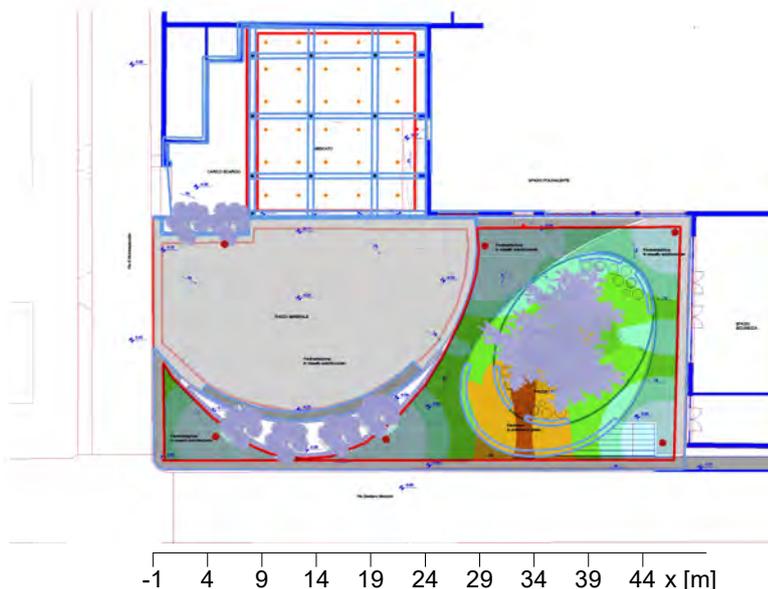
## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

### 2.2.2 Panoramica risultato, Piazza\_1

3	6 x	Codice	: BE17_X584
		Nome punto luce	: Lun-Up Evo
		Sorgenti	: 1 x LED 3000K CRI80 7.8 W / 1280 lm
4	6 x	Codice	: E312_X582
		Nome punto luce	: Twilight Copenhagen
		Sorgenti	: 1 x LED Warm White CRI70 36 W / 5200 lm

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

### 2.2.3 Panoramica risultato, Piazza\_2



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.90

Flusso Totale	121620 lm
Potenza totale	917.4 W
Potenza totale per superficie (1428.62 m <sup>2</sup> )	0.64 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	15.6 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	3.6 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	27.7 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:4.31 (0.23)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	1:7.63 (0.13)

#### Tipo Num. Marca

- iGuzzini**
- |   |      |                 |  |
|---|------|-----------------|--|
| 1   | 30 x | Codice          | : EQ14                                     |
|  |      | Nome punto luce | : iPro - 155mm                             |
|   |      | Sorgenti        | : 1 x LED Warm White CRI>80 17 W / 2620 lm |
| 2   | 6 x  | Codice          | : Q695                                     |
|  |      | Nome punto luce | : Palco iNOut - ø49mm                      |
|   |      | Sorgenti        | : 1 x LED Warm White CRI>80 6.1 W / 690 lm |

Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

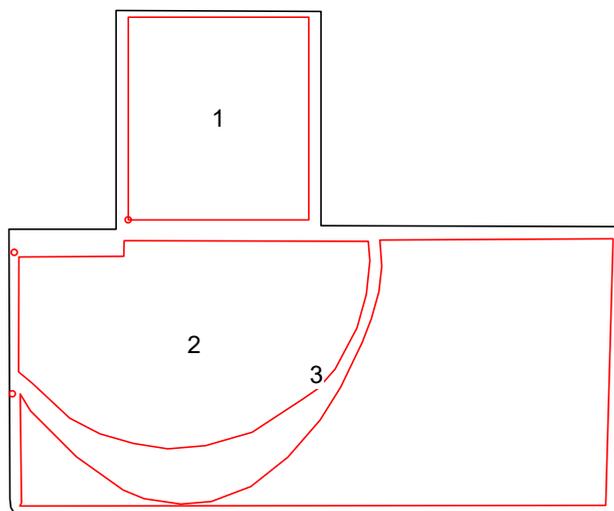
### 2.2.3 Panoramica risultato, Piazza\_2

3 6 x Codice : BE17\_X584  
 Nome punto luce : Lun-Up Evo  
Sorgenti : 1 x LED 3000K CRI80 7.8 W / 1280 lm

4 6 x Codice : E312\_X582  
 Nome punto luce : Twilight Copenhagen  
Sorgenti : 1 x LED Warm White CRI70 36 W / 5200 lm

## 2.2 Riepilogo, Impianto esterno

### 2.2.4 Sommario Esterni, Impianto esterno



#### Generale

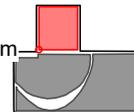
Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 0.90

#### Superfici di misura

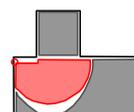
##### 1 Area mercato

Illuminamento		Area di calcolo: 14.44m x 16.37m (10 x 12 Punti), Altezza = 0.20m	
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
195 lx	118 lx	0.61	0.37



##### 2 Piazza\_1

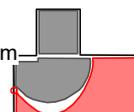
Illuminamento		Area di calcolo: 28.2m x 16.83m (14 x 8 Punti), Altezza = 0.00m	
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.0 lx	4.42 lx	0.29	0.17



P1 >= 15.0 lx >= 3.00 lx

##### 3 Piazza\_2

Illuminamento		Area di calcolo: 21.64m x 47.79m (41 x 91 Punti), Altezza = 0.21m	
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
15.6 lx	3.63 lx	0.23	0.13

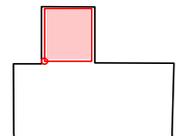
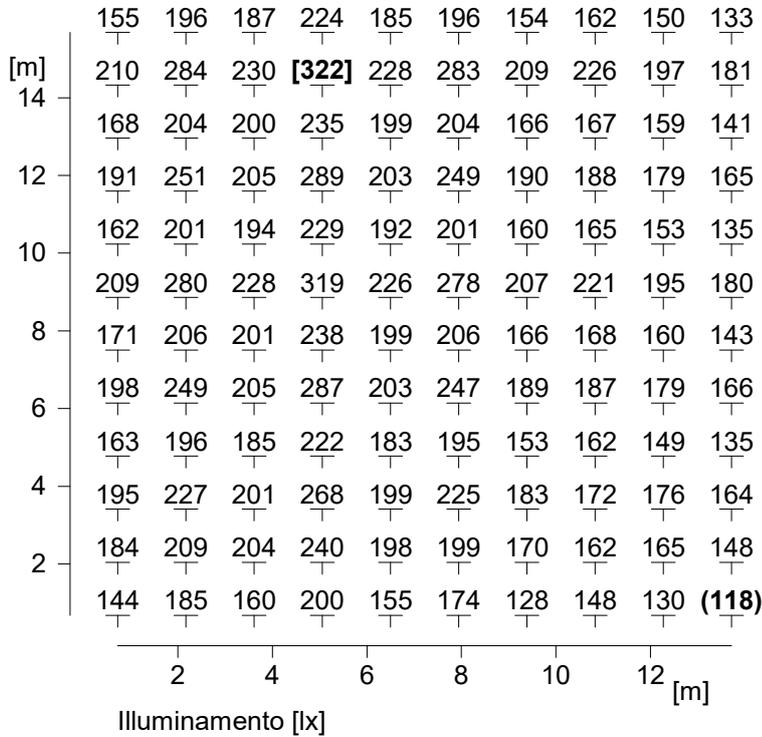


P1 >= 15.0 lx >= 3.00 lx

## 2 Impianto esterno

### 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

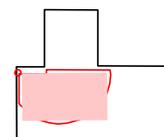
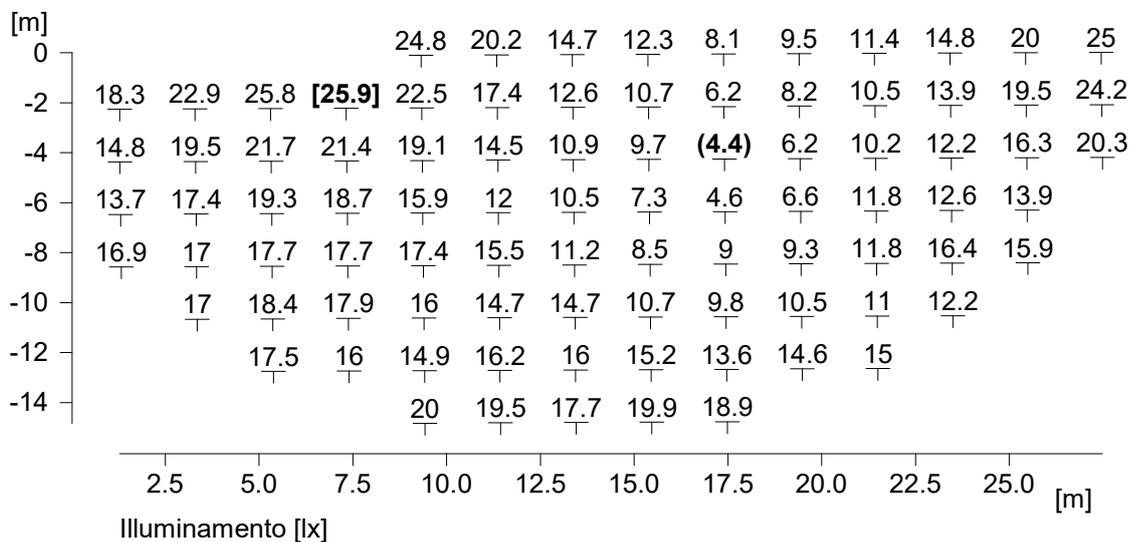
#### 2.3.1 Tabella, Area mercato (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 195 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	: 118 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	: 322 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.65 (0.61)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	: 1 : 2.74 (0.37)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

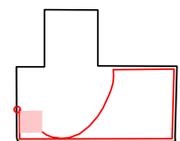
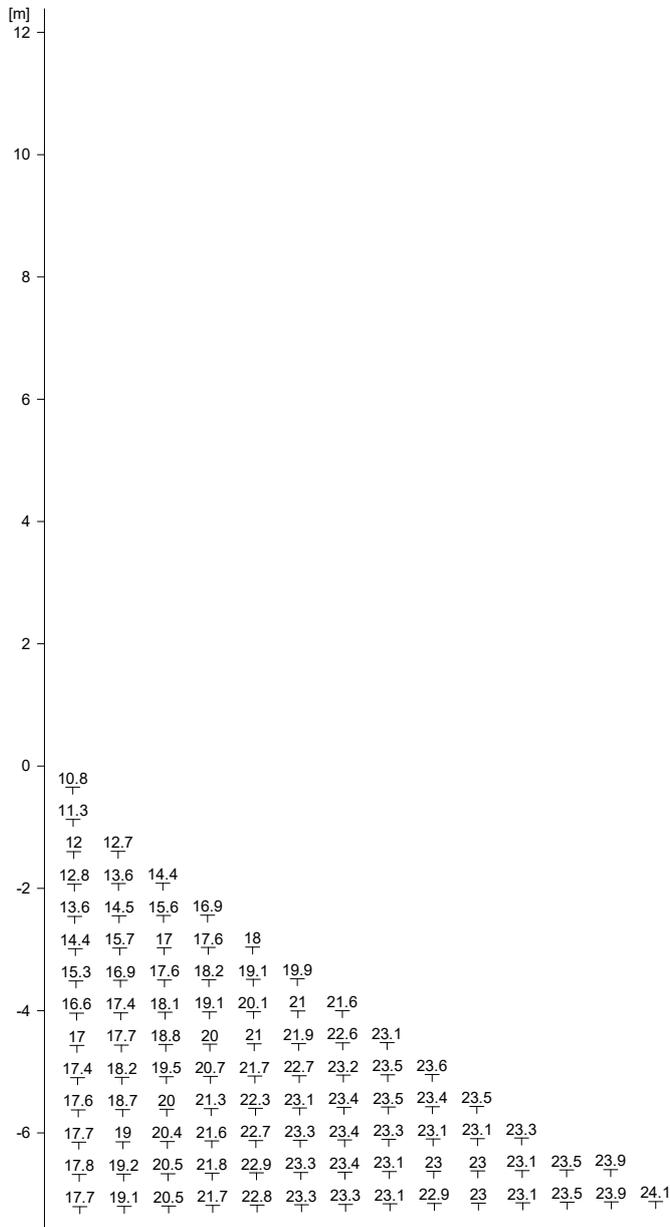
### 2.3.2 Tabella, Piazza\_1 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 15 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	: 4.4 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	: 25.9 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 3.40 (0.29)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	: 1 : 5.85 (0.17)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.3 Tabella, Piazza\_2 (E)



Parte1

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 15.6 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	: 3.6 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	: 27.7 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 4.31 (0.23)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	: 1 : 7.63 (0.13)

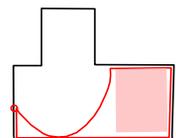


## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.3 Tabella, Piazza\_2 (E)

27,4	26,8	25,7	24,4	22,9	21,7	21,3	20,3	19,8	19,9	20	20,2	19,1	18,5	18,5	19,6	19	18,3	17,4	17,1	17,6	18,3	18,8	20,1	21,3	22,4	23,2	23,5	23,4	23,1	
27,5	27,3	26,3	24,9	23,5	22,2	21,6	21	20,2	20,3	20,3	20,4	19,2	18,6	18,6	19,7	19,2	18,6	17,7	17,3	17,8	18,5	18,9	20,1	21,4	22,4	23,3	23,6	23,4	23,1	
27,6	27,5	26,7	25,3	23,9	22,5	21,8	21,3	20,4	20,4	20,5	20,6	19,4	18,7	18,6	19,5	19,4	18,8	17,8	17,3	17,7	18,5	18,8	20	21,2	22,3	23,2	23,6	23,5	23,2	
27,6	27,5	26,7	25,4	23,9	22,5	21,8	21,3	20,4	20,4	20,6	20,6	19,5	18,7	18,7	19,5	19,3	18,7	17,7	17,2	17,4	18,3	18,6	19,7	20,9	22	22,9	23,5	23,6	23,5	
[27,7]	27,4	26,5	25,2	23,8	22,4	21,7	21	20,1	20,2	20,4	20,5	19,6	18,7	18,7	19,7	19,2	18,5	17,5	16,9	16,9	18,1	18,4	19,2	20,4	21,5	22,4	23,1	23,5	23,6	
27,6	27,2	26,1	24,8	23,3	22	21,5	20,5	19,7	19,8	20,1	20	19,7	18,8	18,7	19,6	18,9	18,1	17,1	16,5	16,4	17,5	18,2	18,7	19,8	20,8	21,7	22,4	22,9	23,2	
27,2	26,4	25,4	24,1	22,6	21,7	21,1	19,7	19,2	19,2	19,6	19,6	19,8	18,9	18,8	19,5	18,5	17,5	16,5	16	15,8	16,6	17,8	18,3	19	19,9	20,8	21,5	22	22,3	
26,2	25,5	24,5	23,2	21,9	21,3	20,3	18,8	18,6	18,5	18,8	19,1	19,6	19,1	19	19,2	18,1	16,8	15,9	15,3	15,2	15,8	16,8	17,9	18,3	19	19,7	20,4	20,9	21,2	
25	24,3	23,3	22,2	21,4	20,8	19	18	17,8	17,7	18	18,6	19	19,2	19,1	18,7	17,6	16,1	15,2	14,6	14,6	15	15,7	17	17,8	18,2	18,6	19,2	19,7	20	
23,6	22,9	22	21,4	20,8	19,3	18,1	17,3	16,9	16,9	17,2	18	18,6	19,5	19,6	18,2	16,8	15,3	14,4	13,8	13,9	14,3	14,8	15,7	16,7	17,6	18	18,2	18,4	18,7	
22	21,5	21,3	20,7	19,3	18	17,2	16,5	16	16	16,3	17,1	18,3	19,5	19,6	17,8	16	14,6	13,5	13	13,2	13,5	14,1	14,7	15,4	16,1	17,1	17,5	17,7	17,9	
21,1	20,8	20,2	18,8	17,9	17	16,3	15,7	15,1	15,2	15,6	16,5	17,8	19,3	19,1	17,5	15,3	13,8	12,8	12,3	12,5	12,7	13,3	13,8	14,4	14,9	15,4	15,9	16,4	16,8	
19,6	18,8	18,2	17,5	16,8	16,1	15,4	14,9	14,4	14,4	15	16	17,6	18,7	18	16,9	14,8	13,2	12	11,8	11,8	12,1	12,7	13,2	13,7	14,2	14,5	14,9	15,1	15,3	
17,6	17,3	16,9	16,4	15,8	15,2	14,6	14,1	13,9	13,8	14,6	16,1	17	17,1	16,8	15,7	14,3	12,7	11,7	11,5	11,5	11,8	12,2	12,6	13,1	13,5	13,9	14,2	14,4	14,5	
16,3	16,1	15,7	15,3	14,9	14,4	13,9	13,5	13,4	13,7	14,3	16,1	15,4	15,3	14,9	14,1	13,7	12,6	11,8	11,4	11,3	11,6	12	12,5	13	13,5	13,8	14,1	14,3	14,4	
15,1	14,9	14,6	14,3	14	13,6	13,4	13,1	13,2	13,6	14,4	14,3	14,1	13,5	13	12,8	12,3	12,4	12,2	11,8	11,9	12,2	12,5	12,9	13,3	13,7	14,1	14,3	14,5	14,5	
13,9	13,8	13,7	13,5	13,4	13,2	13,1	13	13,3	13,9	13,5	12,9	12,3	11,7	11,4	11,1	11,3	11,8	12,5	13	13	13,1	13,4	13,8	14,1	14,5	14,8	15	15,1	15,1	
13	13	13	13	13	13,1	13,1	13,4	13,7	12,9	12,3	11,4	10,6	10,1	9,8	9,8	10,6	11,6	12,4	13,4	14,4	14,7	15	15,1	15,5	15,7	15,8	15,8	15,9	15,9	
12,3	12,5	12,7	12,9	13	13,4	13,6	13,5	12,5	11,8	10,7	10	9,2	8,7	8,8	9,4	10,2	11,1	12,5	13,8	14,8	15,9	16,4	16,5	16,6	16,8	16,8	16,9	16,9	16,8	
12,1	12,4	12,8	13,2	13,8	13,8	12,9	12,2	11,4	10,2	9,4	8,6	8,3	8,1	8,5	9,2	10,1	11,3	12,6	13,6	14,8	15,9	16,5	17	17,3	17,3	17	16,9	16,8	16,7	
12,6	13	13,2	13,3	13,1	12,4	11,8	10,7	9,7	9	8,3	7,9	7,8	8,3	8,8	9,4	10,5	11,6	12,5	13,6	14,3	14,7	15,2	15,5	15,8	16,1	16,4	16,8	16,9	16,9	
11,9	11,8	11,8	11,9	11,3	10,6	9,9	9,2	8,5	7,9	7,6	7,7	8,2	8,7	9,4	10,4	10,9	11,8	12,5	12,6	12,8	13,1	13,7	14,2	14,8	15,2	15,6	15,8	15,8	15,9	
10,5	10,4	10,1	9,9	9,6	9,1	8,5	8	7,5	7,2	7,5	8,1	8,8	9,5	10,4	11	11,7	11,6	11,3	11,4	11,9	12,2	12,7	13,3	13,8	14,2	14,6	14,9	15,1	15,1	
8,7	8,4	8,3	8,2	8,1	7,7	7,3	6,9	6,8	7,3	8	8,7	9,6	10,6	11,2	11,7	11,4	11	11,1	11,1	11,1	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,7	14,1	14,4	14,5	14,5
7,5	6,9	6,7	6,6	6,3	6,2	6,2	6,3	6,8	7,5	8,5	9,5	10,6	11,4	12,1	11,5	11	11	11	11,3	11,6	12	12,4	12,9	13,3	13,7	14	14,2	14,3	14,3	
6,5	5,8	5,4	5,3	5,2	5,4	5,6	6	6,9	7,9	9,2	10,5	11,2	12	11,9	11,2	11,1	11,1	11,3	11,6	12	12,4	12,9	13,3	13,7	14	14,2	14,4	14,4	14,4	
6,3	5,5	4,8	4,6	4,5	4,7	5,1	6	7,1	8,4	10	11	12,2	12,2	11,5	11,3	11,2	11,4	11,8	12,2	12,6	13,1	13,6	14	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,6	16,5
6,3	5,3	4,4	4	4,2	4,4	5	6,1	7,4	8,8	10,4	11,4	11,8	11,4	11,3	11,2	11,5	11,9	12,3	12,9	13,4	14	14,4	14,9	15,4	15,8	16,3	16,6	16,6	16,5	
6,5	5,4	4,5	3,9	4	4,2	5,1	6,3	7,6	9,3	10,5	11,6	11,3	11,1	11,1	11,4	11,8	12,3	12,9	13,6	14,2	14,8	15,5	16,3	17,2	17,5	17,7	17,8	17,8	17,6	
6,9	5,6	4,6	3,9	3,9	4,2	5,1	6,4	7,9	9,5	10,7	11	10,7	10,9	11,1	11,5	12,1	12,8	13,5	14,2	15	15,9	17,1	17,6	18	18,1	18,3	18,5	18,5	18,4	
7,3	5,8	4,7	4	3,8	4,4	5,3	6,6	8,2	9,5	10,7	10,5	10,5	10,7	11,2	11,8	12,5	13,3	14,1	14,9	16	17,4	17,9	18,2	18,7	19,2	19,6	19,9	19,9	19,7	
7,6	6,1	4,9	4,2	3,8	4,5	5,4	6,8	8,4	9,6	10,3	10	10,3	10,7	11,3	12	12,9	13,8	14,6	15,7	17,3	17,9	18,3	19,1	19,9	20,5	20,9	21,1	21,1	21	
7,8	6,2	5	4,3	3,9	4,6	5,6	7	8,6	9,8	9,9	9,8	10,1	10,7	11,4	12,3	13,2	14,2	15,2	16,8	17,8	18,3	19,2	20,2	20,9	21,5	22	22,2	22,3	22,1	
8	6,4	5,2	4,4	4	4,7	5,7	7,3	8,6	9,8	9,6	9,7	10,1	10,7	11,6	12,5	13,5	14,5	15,8	17,4	18,1	18,9	20,1	21	21,8	22,5	22,9	23,1	23,1	23	
7,9	6,5	5,3	4,4	4,1	4,8	5,8	7,4	8,6	9,7	9,4	9,6	10,1	10,8	11,7	12,7	13,8	14,9	16,6	17,7	18,4	19,6	20,8	21,7	22,6	23,2	23,4	23,4	23,4	23,4	
8	6,7	5,3	4,4	4,2	4,9	5,9	7,5	8,7	9,4	9,2	9,5	10,1	10,9	11,8	12,9	13,9	15,2	17,1	17,9	18,8	20,1	21,3	22,3	23,1	23,4	23,4	23,3	23,3	23,3	
9,2	7,9	6,7	5,3	4,4	4,2	4,9	5,9	7,5	8,7	9,3	9,1	9,4	10	10,9	11,9	12,9	14	15,4	17,2	17,9	19,1	20,4	21,6	22,6	23,3	23,4	23,2	23	22,9	23
9,1	7,9	6,6	5,2	4,3	4,2	4,8	5,9	7,5	8,7	9,2	9	9,3	10	10,8	11,8	12,9	14	15,5	17,2	17,9	19,2	20,5	21,7	22,8	23,3	23,4	23,1	22,8	22,8	22,8

Parte3

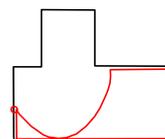


## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.3 Tabella, Piazza\_2 (E)

---

22,9 22,8  
22,9 22,9  
23 23  
23,3 23,3  
23,5 23,5  
23,3 23,3  
22,5 22,4  
21,4 21,3  
20,1 20,1  
18,7 18,7  
17,9 17,8  
16,9 16,9  
15,3 15,3  
14,5  
14,3  
14,5  
14,9  
15,8  
16,7  
16,6  
16,8  
15,8  
15,2  
14,4  
14,2  
14,2  
14,9  
16,1  
17,4  
18,1  
19,4  
20,7  
21,8  
22,8  
23,3  
23,4  
23,2



Parte4

---



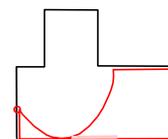
## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.3 Tabella, Piazza\_2 (E)

---

23.2	23.2	23.7	23.8	23.7	23.5	23.2	23.2	23.3	23.5	23.4	23	22	20.8	19.5	18.2	17.4	16	14.3	13.1	12	11	10	9.4	9	8.9												
22.8	22.6	22.5	22.6	23.1	23.5	23.6	23.6	23.5	23.5	23.5	23.4	23.2	22.5	21.5	20.4	19.1	17.8	17.1	15.6	14	12.9	11.8	10.8	9.9	9.2	8.9	8.9										
														19.7	18.5	17.6	16.8	14.9	13.6	12.6	11.5	10.5	9.7	9.1	8.7	8.9											
													20												25												30

---

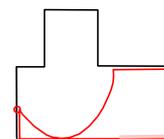


Parte6

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.3 Tabella, Piazza\_2 (E)

9	7,7	6,3	5,1	4,2	4	4,7	5,8	7,4	8,6	9,1	8,9	9,3	9,9	10,8	11,8	12,9	14	15,4	17,1	17,9	19,1	20,5	21,7	22,7	23,3	23,3	23	22,8	22,8	22,8		
8,9	7,5	6,1	4,9	4	3,9	4,6	5,7	7,2	8,4	9	8,8	9,2	9,8	10,6	11,6	12,7	13,8	15,2	17	17,8	18,9	20,3	21,4	22,5	23,2	23,3	23,2	22,9	22,9			
8,7	7,4	5,8	4,6	3,8	(3,6)	4,4	5,4	7	8,2	9	8,8	9,1	9,6	10,4	11,4	12,5	13,6	14,8	16,8	17,6	18,5	19,8	21	22,1	22,9	23,2	23,3	23,2	23,1			
								35							40																	45 [m]



Parte7

Oggetto : Municipio XIII - Montespaccato, Roma  
Impianto : Riqualificazione degli spazi aperti  
Numero progetto : 372  
Data : 20.11.2023

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.3 Tabella, Piazza\_2 (E)

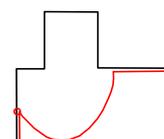
---

22,8  
T

22,9  
T

23,2  
T

---

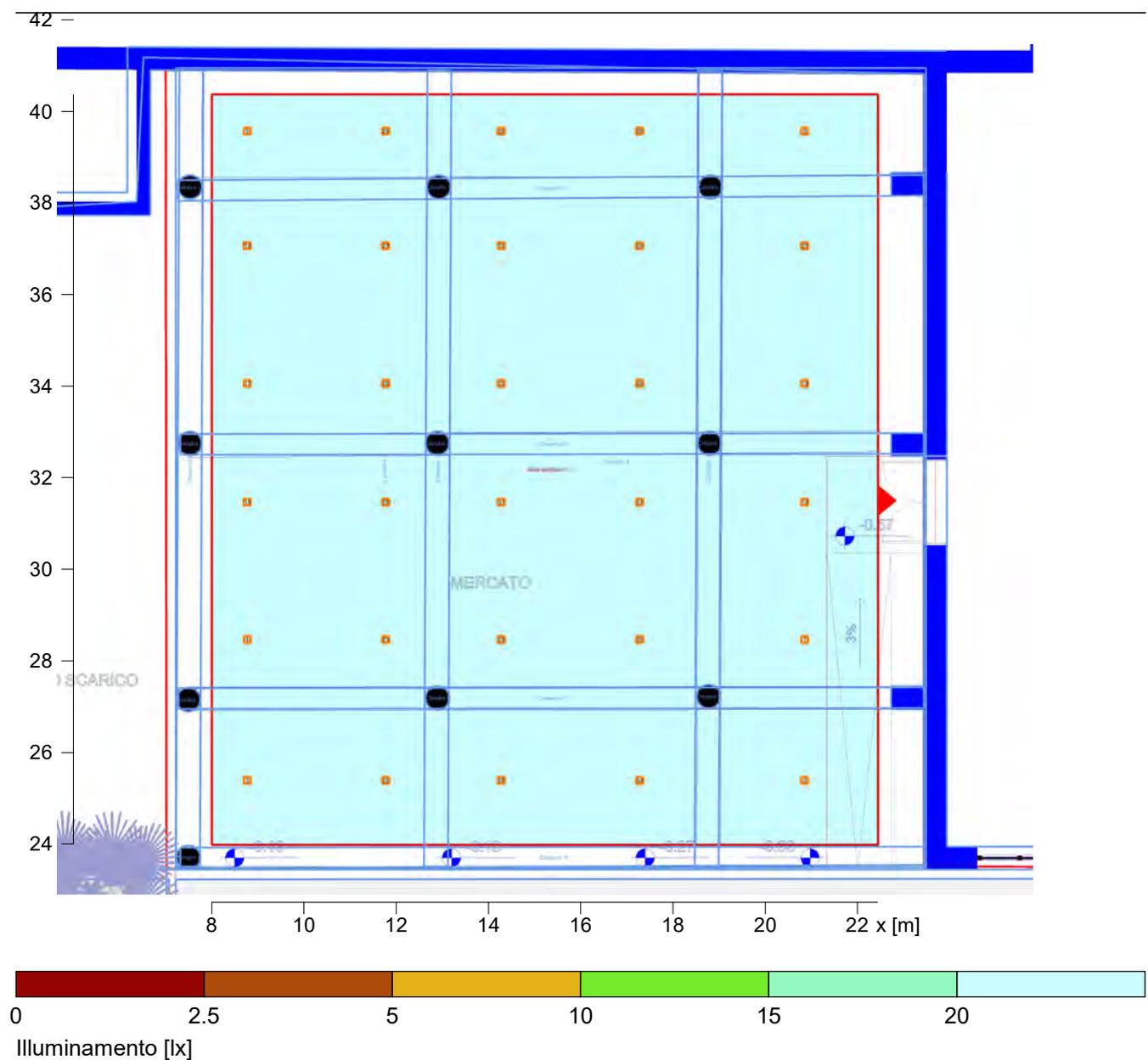


Parte8

---

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.4 Falsi Colori, Area mercato (E)

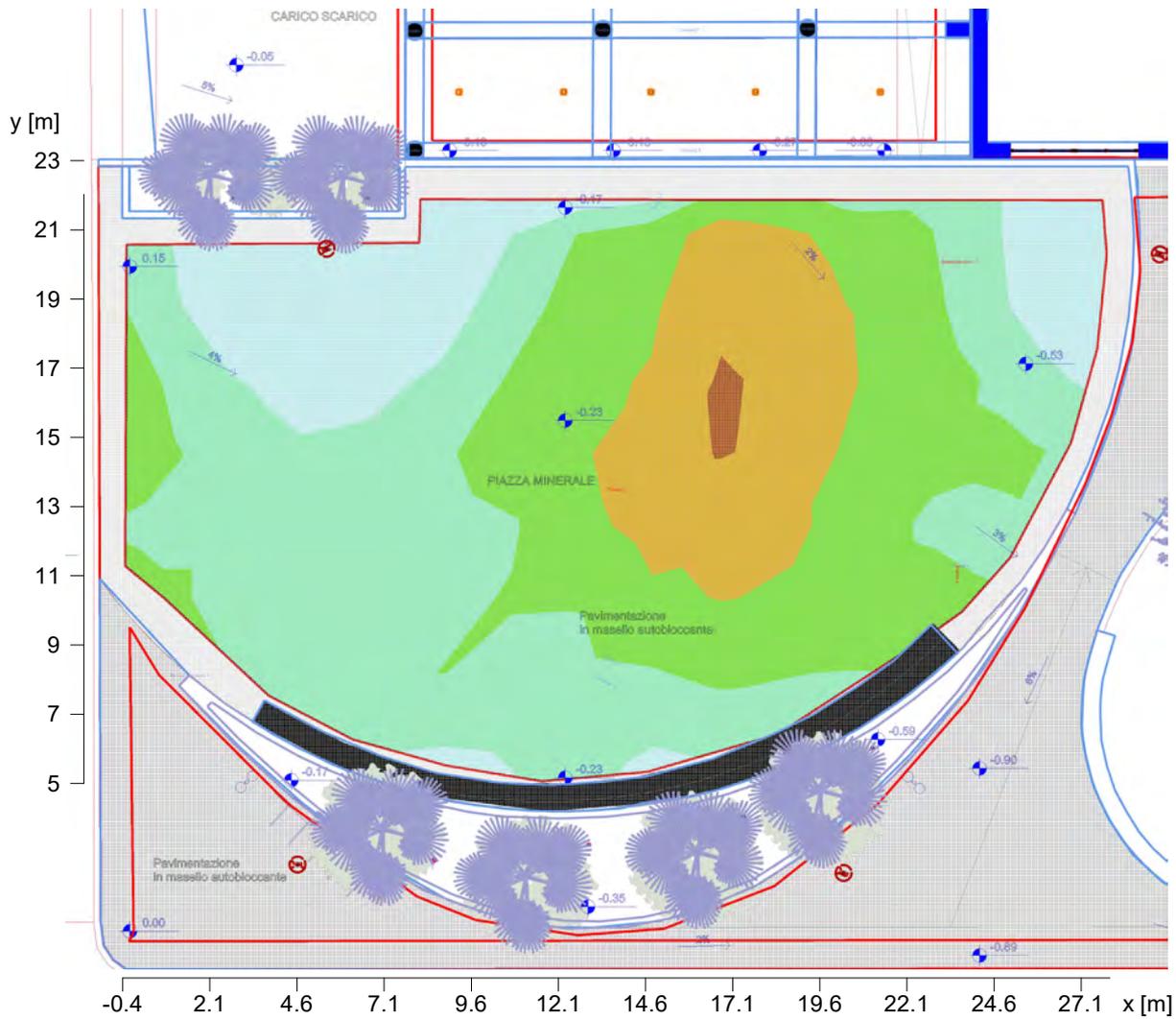


Altezza del piano di riferimento  
 Illuminamento medio  
 Illuminamento minimo  
 Illuminamento massimo  
 Uniformità  $U_0$   
 Uniformità  $U_d$

: 0.00 m  
 $\bar{E}_m$  : 195 lx  
 $E_{min}$  : 118 lx  
 $E_{max}$  : 322 lx  
 $E_{min}/\bar{E}_m$  : 1 : 1.65 (0.61)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 2.74 (0.37)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

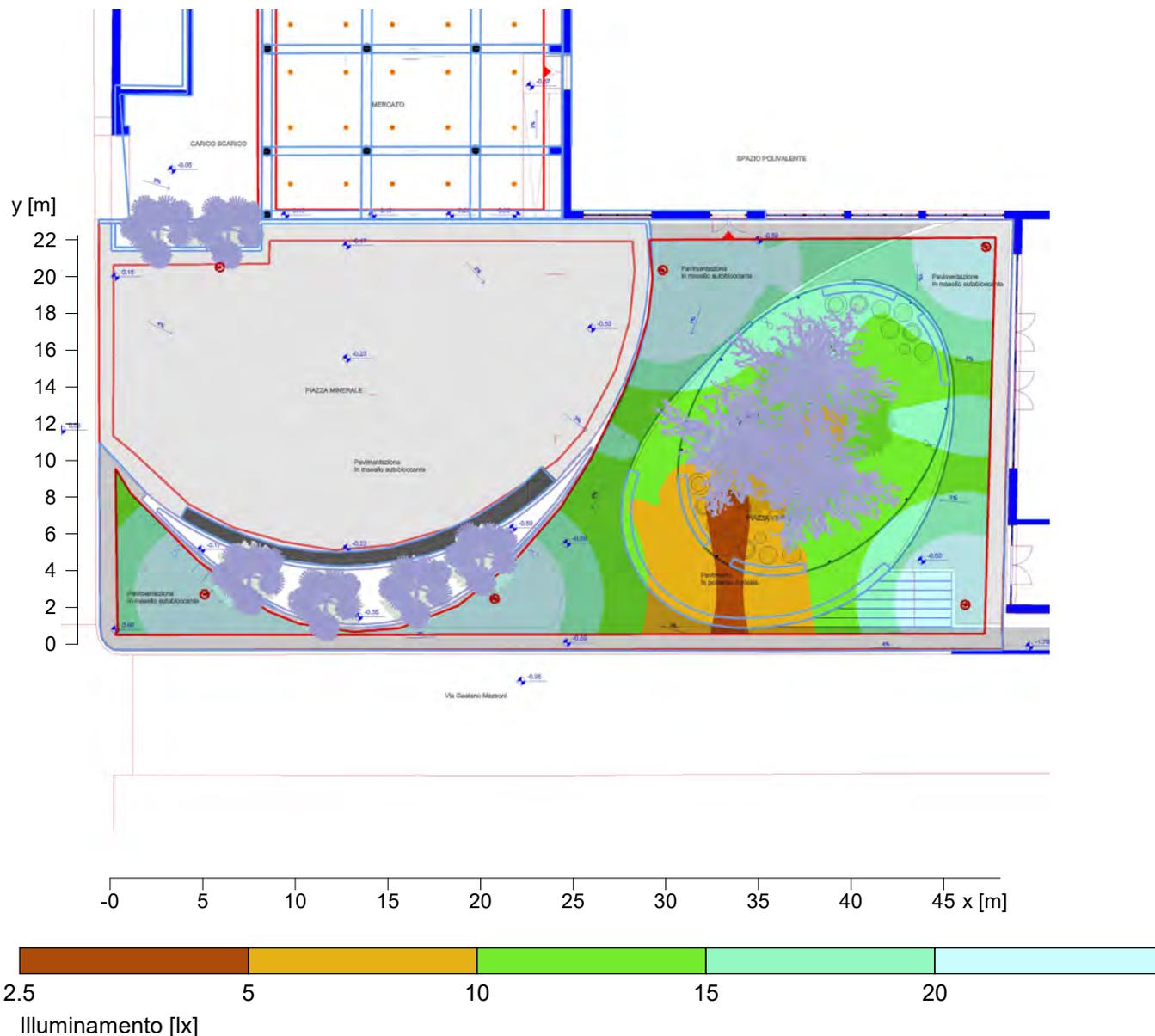
### 2.3.5 Falsi Colori, Piazza\_1 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 15 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	: 4.4 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	: 25.9 lx
Uniformità $U_o$	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 3.40 (0.29)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	: 1 : 5.85 (0.17)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.6 Falsi Colori, Piazza\_2 (E)

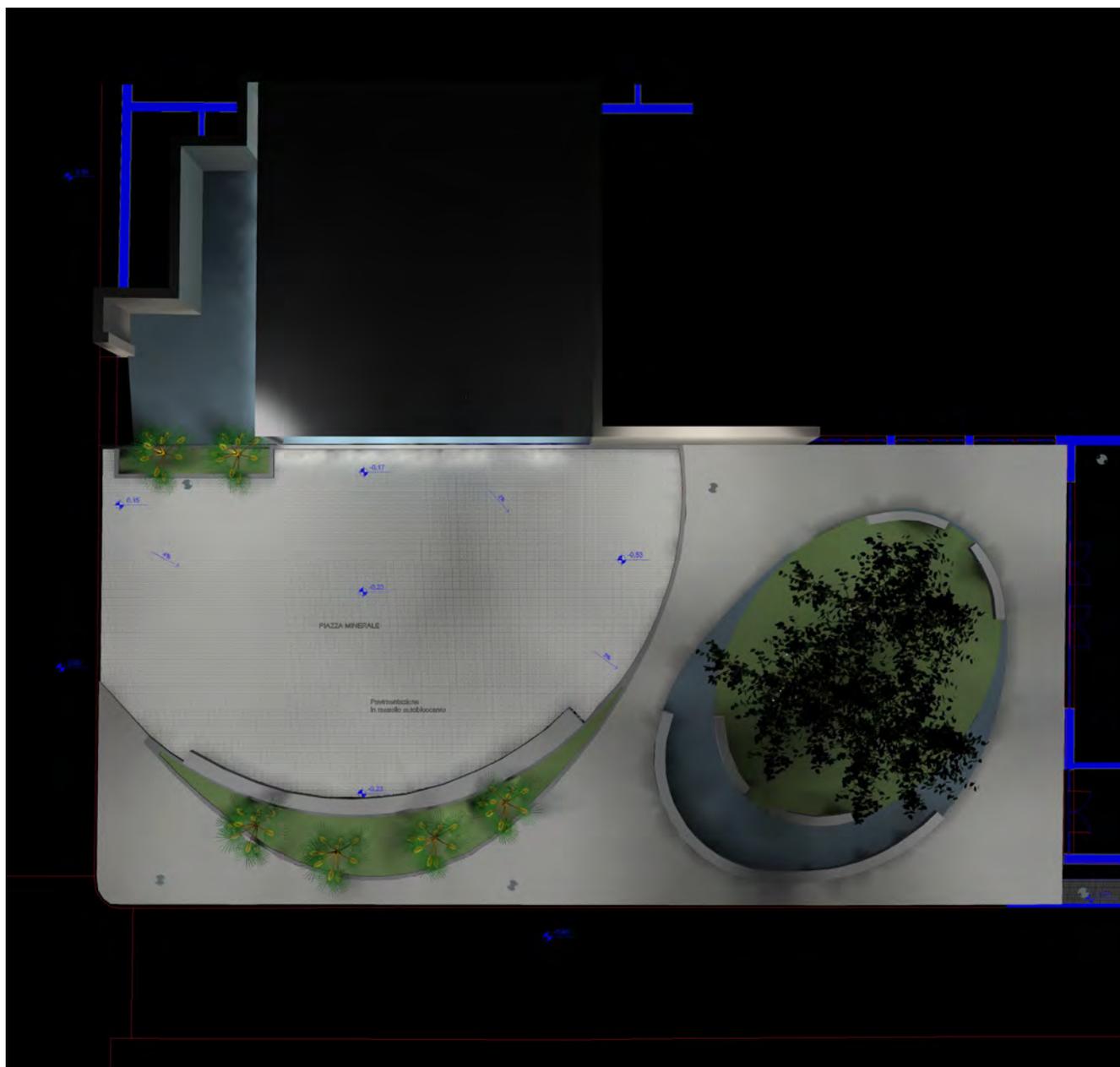


Altezza del piano di riferimento  
 Illuminamento medio  
 Illuminamento minimo  
 Illuminamento massimo  
 Uniformità  $U_o$   
 Uniformità  $U_d$

: 0.00 m  
 $\bar{E}_m$  : 15.6 lx  
 $E_{min}$  : 3.6 lx  
 $E_{max}$  : 27.7 lx  
 $E_{min}/\bar{E}_m$  : 1 : 4.31 (0.23)  
 $E_{min}/E_{max}$  : 1 : 7.63 (0.13)

## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.7 Luminanza 3D Vista dall'alto



## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.8 Luminanza 3D Vista 2



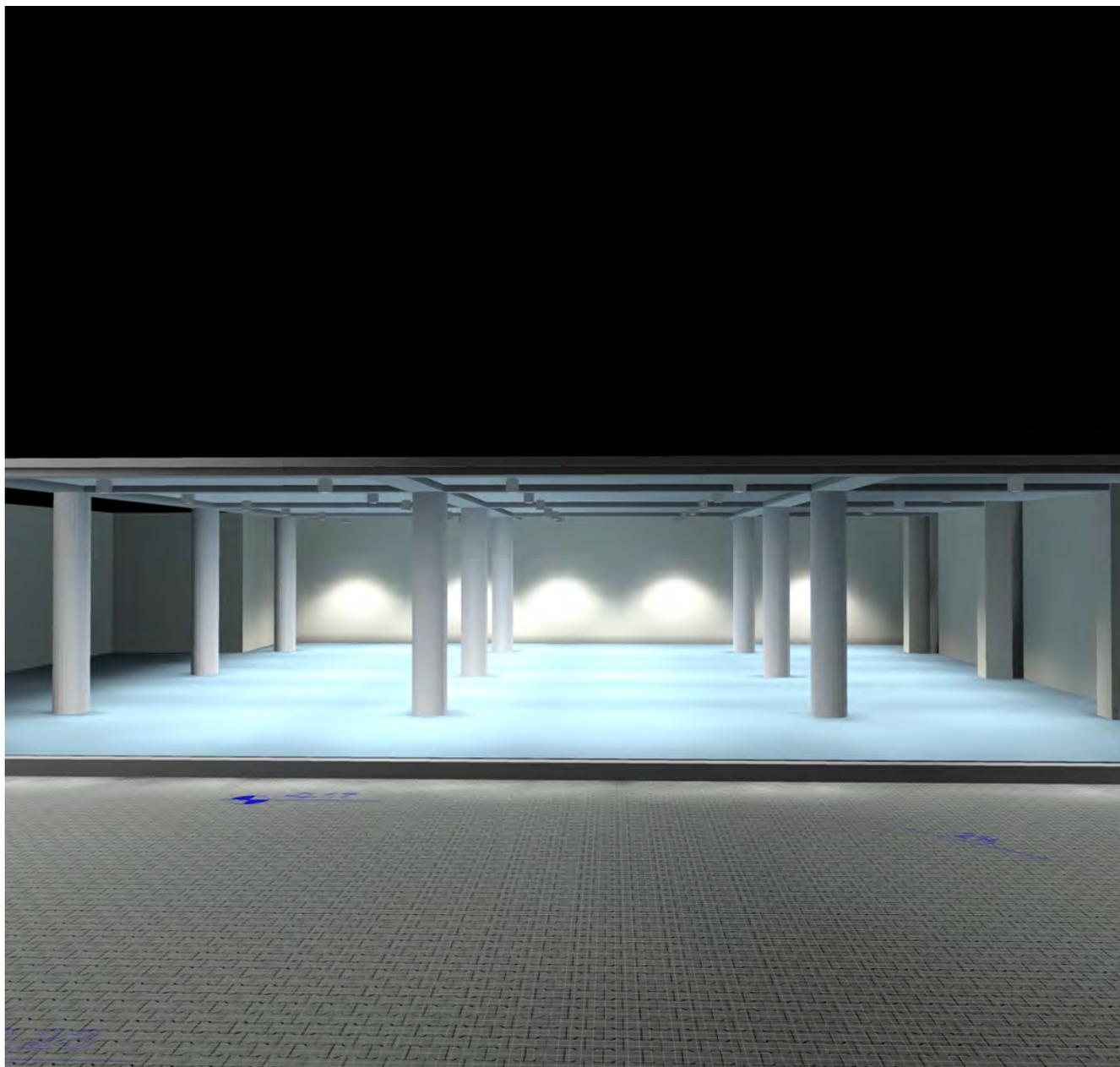
## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.9 Luminanza 3D Vista 3



## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.10 Luminanza 3D Vista anteriore



## 2.3 Risultati calcolo, Impianto esterno

### 2.3.11 Luminanza 3D Vista 5

