

---

**COMUNE DI STRADELLA**  
**PROVINCIA DI PAVIA**

---

Committente

**GIOVANNI MARIA GABETTA**

frazione Boschetti, 10  
27040 - Cigognola (PV)

---

Progettisti



**E PLUS STUDIO S.R.L.**

via Silvio Cappella, 14  
27100, Pavia (PV)

Progettisti:  
Paolo Bacci  
Massimiliano Koch  
Valerio Lozio  
Diego Torriani

---

**PIANO DI LOTTIZZAZIONE**

art.28 Legge 17 Agosto 1942, n.1150

---

Progetto

**APR3-VIALE RESISTENZA**  
**SUBAMBITO OVEST**

Viale Resistenza, snc  
27049 - Stradella (PV)

---

Oggetto

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**  
**PUBBLICA**  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA**

---

Tavola

**REL-11**

---

Scala

Nord

Data

11 aprile 2023

---

Revisioni

---

## **SOMMARIO**

1.1	SCOPO.....	2
1.2	CARATTERISTICHE DELLE FORNITURE.....	2
1.3	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	3
	Leggi di riferimento .....	3
	Norme CEI di riferimento.....	4
1.4	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	4
1.5	PROTEZIONI.....	4
	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti .....	5
	Sovraccarico .....	5
	Cortocircuito.....	6
	Protezione dei conduttori di fase.....	7
	Protezione del conduttore di neutro.....	7
1.6	IMPIANTI.....	8
	Quadri elettrici.....	8
	Cavi e condutture.....	13
	Tubi protettivi .....	16
	Apparecchi Illuminanti.....	16
	Pali per illuminazione Stradale .....	18
1.7	Dichiarazione di conformità.....	18
1.8	Allegati: .....	18

## 1.1 SCOPO

L'impianto oggetto della presente relazione sarà asservito alla nuova illuminazione pubblica come si evince dagli elaborati progettuali tavola URB-05.

Le soluzioni tecniche e costruttive adottate nel progetto sono state rivolte a:

- evitare pericoli per gli utenti con scelte tecniche a favore della sicurezza;
  - ridurre gli inconvenienti in fase di guasto circoscrivendo e limitando il più possibile il disservizio;
  - semplificare le condizioni per la gestione e la futura manutenzione dell'impianto;
- L'alimentazione dell'impianto è garantita da un sistema monofase in bassa tensione a 230V nominali, freq=50 Hz con fornitura di una Potenza nominale 3kW.

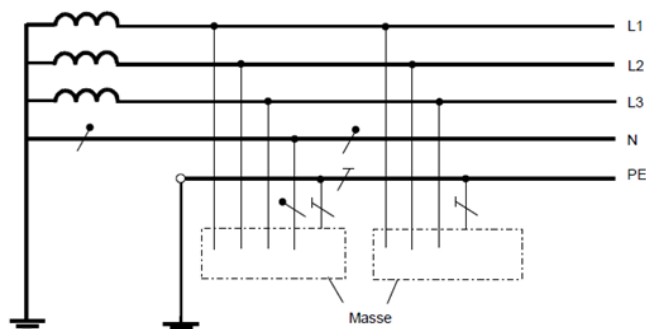
La massima caduta di tensione ammissibile è pari al 4% tra il punto di origine e ogni utilizzatore.

A valle del punto di consegna della società elettro-commerciale verrà installato il quadro elettrico QEIP, in cui saranno installati i dispositivi di protezione e di comando dell'impianto di illuminazione come da schema di progetto. Tutti i cavi utilizzati saranno del tipo unipolare (FG16OR16) .

## 1.2 CARATTERISTICHE DELLE FORNITURE

Fornitura	Contatore
tipo di fornitura	Bassa Tensione;
Tensione	400/230V
Frequenza	50 Hz;
Sistema	TT;

Norma CEI 64-8 Art. 312.2.2.2 - Il sistema TT ha solo un punto direttamente messo a terra e le masse dell'impianto sono collegate elettricamente ai dispersori separati da quelli del sistema di alimentazione



---

### 1.3 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle leggi e normative vigenti.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi alle Leggi ed ai regolamenti vigenti alla data dell'appalto; in particolare devono essere conformi:

- alle Norme Tecniche del CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano;
- alle prescrizioni dei VV.F.;
- alle prescrizioni I.S.P.E.S.L. e ASL;
- alle prescrizioni delle Autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica.

Legge Regionale n°15 del 23/11/2005 e s.m.i. – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico;

REGOLAMENTO REGIONALE N°13/2006 del 22 agosto 2006 pubblicato sul B.U.R.P. n°109 del 28/08/2006 – decreto d'attuazione della L. R. N°15/2005 – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico;

UNI 11248/2012 'Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche'

UNI EN 13201-2 / 2004 I Illuminazione stradale – Parte 2 Requisiti prestazionali

UNI EN 13201-3 / 2004 Illuminazione stradale – Parte 3 Calcolo delle prestazioni

UNI EN 13201-2 / 2004 I Illuminazione stradale – Parte 4 Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

#### Leggi di riferimento

Le principali Leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

-Legge 186 del 01.03.68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici.
-Legge 791 del 18.10.77	Attuazione della direttiva della C.C.E. n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
D.M. 01/02/1986:	Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
-D.M. 246 del 16.05.87	Norme di sicurezza antincendio per gli edifici civili.
DPR 462/01	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Decreto 22 gennaio 2008 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 3, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
------------------------------	---

### Norme CEI di riferimento

Per quanto concerne le Norme CEI, devono essere ottemperate le disposizioni contenute in:

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV
CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali.
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza.
CEI EN 61439-3 (CEI 17-116):	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
CEI UNEL 35024/1 CEI 20	Cavi elettrici isolati in materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.
CEI 20-40	"Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale <1000V in c.a. e <1500V in c.c.
C 81-1	Protezione delle strutture contro i fulmini
C 81-4	Protezione delle strutture contro i fulmini Valutazione del rischio dovuto al fulmine

#### 1.4 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

L'impianto elettrico non deve costituire pericolo d'innescio e propagazione d'incendio. Per quando non specificatamente richiesto nella descrizione lavori, si riportano le prescrizioni generali per l'esecuzione degli impianti elettrici.

#### 1.5 PROTEZIONI

In riferimento alle normative vigenti non necessita un impianto di terra , in quanto le apparecchiature utilizzate saranno del tipo con doppio isolamento .


## Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti tramite una delle modalità seguenti:

- installazione di dispositivi di protezione da sovraccarichi e cortocircuiti (CEI 64-8 Sez. 434 e Sez. 433) aventi caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle Norme CEI relative ad interruttori automatici e da fusibili di potenza, oppure
- utilizzo di un'alimentazione non in grado di fornire una corrente superiore a quella sopportabile dal conduttore.

I dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti sono:

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

DATI DELLA FORNITURA				Ritorno [ohm]	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI																		
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]																					
TT	F+N	400	10		Dati circuito				Dati apparecchiatura				Corto circuito						Sovraccarico				Test
C.d.t. % con I <sub>b</sub> < C.d.t. Max				I <sub>k</sub> MAX < P.d.l.				I <sub>t</sub> < K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>				I <sub>f</sub> < 1,45I <sub>z</sub>					
SIGLA UTENZA	SEZIONE	L.	C.d.t. % con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.l.	I <sub>k</sub> MAX	I di Interv. Prot.	I <sub>gl</sub> fondo linea	I <sub>t</sub> MAX Inizio linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>t</sub> MAX Inizio linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>t</sub> MAX Inizio linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1,45I <sub>z</sub>	Esito	
	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	SINO	
QEPL-0	-	-	0,02		Monofase L1+N	0,03	10	10	0,03	5	-	-	-	-	-	-	1,579	10	-	13	-	SI	
QEPL-1	1(3G2,5)	249	0,64		Monofase L1+N	0,03	6	5,34	0,03	3,86	1,08E+4	1,28E+5	1,08E+4	1,28E+5	0	1,28E+5	0,632	10	24	13	35	SI	
QEPL-2	1(3G2,5)	120	0,24		Monofase L1+N	0,03	6	5,34	0,03	4,37	1,08E+4	1,28E+5	1,08E+4	1,28E+5	0	1,28E+5	0,474	10	24	13	35	SI	
QEPL-3	1(3G2,5)	100	0,21		Monofase L1+N	0,03	6	5,34	0,03	4,47	1,08E+4	1,28E+5	1,08E+4	1,28E+5	0	1,28E+5	0,474	10	24	13	35	SI	
QEPL-4	-	-	0,02		Monofase L1+N	-	36	5,34	0,03	5	-	-	-	-	-	-	0	10	-	13	-	SI	

## Sovraccarico

I dispositivi che permettono protezione unicamente dai sovraccarichi hanno la caratteristica di intervento a tempo inverso e possono avere potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui essi sono installati (interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente o fusibili gG/aM).

Le condizioni che devono rispettare sono le seguenti:

- 1)  $I_B = I_n = I_z$
- 2)  $I_f = 1,45 I_z$

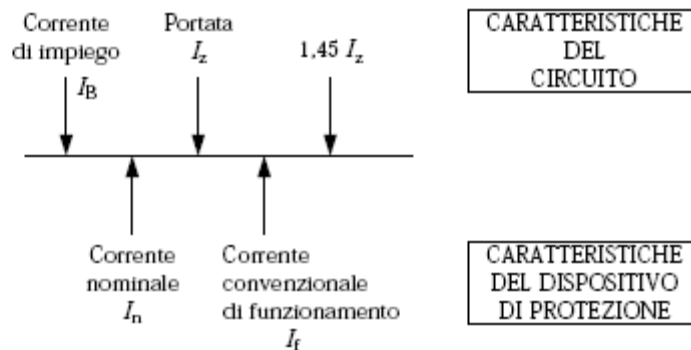
dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione (Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale  $I_n$  è la corrente di regolazione scelta);

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.



Si consiglia di non installare protezioni contro i sovraccarichi nei circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura intempestiva del circuito potrebbe essere causa di pericolo.

### Cortocircuito

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono avere i seguenti requisiti:

- potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di ctocto presunta nel punto di installazione (a meno di back up);
- tempo di intervento inferiore a quello necessario affinché le correnti di ctocto provochino un innalzamento di temperatura superiore a quello ammesso dai conduttori, ovvero deve essere rispettata la relazione:

$$I^2t = K^2S^2$$

dove:

t = durata in secondi;

S = sezione in  $\text{mm}^2$ ;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K = 115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di  $160^\circ\text{C}$ , per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame;

$I^2t$  = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (espresso in  $\text{A}^2\text{s}$ ).

La formula appena descritta è valida per i cortocircuiti di durata = 5s e deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della condotta protetta.

I dispositivi di protezione contro il ctocto devono essere installati nei punti del circuito ove avviene una variazione delle caratteristiche del cavo (S, K) tali da non soddisfare la disequazione suddetta eccetto nel caso in cui il tratto di conduttura tra il punto di variazione appena citato e il dispositivo soddisfi contemporaneamente le seguenti condizioni:

- lunghezza tratto = 3m;
- realizzato in modo che la probabilità che avvenga un ctocto sia bassissima;
- non sia disposto nelle vicinanze di materiale combustibile o in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o di esplosione.

Il coordinamento tra la protezione contro i sovraccarichi e la protezione contro i cortocircuiti può essere ottenuta tramite:

- un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi (se rispetta le prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8 Sez. 433 ed ha un potere di interruzione maggiore o uguale al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione);
- dispositivi distinti, coordinati in modo che l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione dal ctocto sia inferiore o uguale a quella massima sopportabile dal dispositivo di protezione dal sovraccarico.

### **Protezione dei conduttori di fase**

La rilevazione ed interruzione delle sovracorrenti deve essere effettuata per tutti i conduttori di fase a meno delle eccezioni specificate dalla Norma CEI 64-8 Sez. 473.3.2.

### **Protezione del conduttore di neutro**

#### *Sistemi TT o TN*

E' necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro e conseguente interruzione dei conduttori di fase nel caso in cui il neutro abbia sezione minore dei conduttori di fase eccetto il caso in cui vengano soddisfatte contemporaneamente le due seguenti condizioni:

- il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è inferiore al valore della portata di questo conduttore.



## 1.6 IMPIANTI

### Quadri elettrici

#### Generalità

Come tutti i componenti di un impianto anche il quadro elettrico deve rispondere alle relative norme, in particolare deve essere conforme alle norme vigenti e deve avere un costruttore che ne dichiara la conformità. Il quadro verrà alloggiato in una cassetta in resina con basamento in prossimità del gruppo di misura dell'ente fornitore come indicato sugli elaborati di progetto .

Come tutti i componenti elettrici, anche il quadro deve avere una targa sulla quale deve essere indicato il nome del costruttore, o il marchio di fabbrica, insieme al tipo e/o numero di identificazione, in modo che sia possibile ottenere le informazioni previste dalla norma.

Le norme prevedono che ogni quadro sia sottoposto alle seguenti prove di tipo relative a:

- limiti di sovratemperatura,
- tenuta alla tensione applicata,
- tenuta al cortocircuito,
- efficienza del circuito di protezione,
- distanze d'isolamento,
- grado di protezione IP,
- funzionamento meccanico.

Le prove di tipo più importanti sono la prova di sovratemperatura e la prova di tenuta al cortocircuito.

Sono attualmente in vigore le seguenti norme sui quadri:

- CEI 17-13/1 terza edizione (fasc.2463 E): regole generali,
- CEI 17-13/2 prima edizione (fasc.2190): condotti sbarre,
- CEI 17-13/3 prima edizione (fasc.1926): quadri di distribuzione (ASD),
- CEI 17-13/4 prima edizione (fasc.1892): quadri per cantiere (ASC).

#### **Tenuta al cortocircuito**

Il quadro deve essere capace di sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche in condizioni di cortocircuito. La tenuta al cortocircuito può prescindere dal dispositivo di protezione contro le sovracorrenti o essere da questo condizionata.

Se si prescinde dal dispositivo di protezione, la tenuta al cortocircuito è espressa dalla corrente ammissibile di breve durata ( $I_{cw}$ ), intesa come la corrente che il quadro, o il circuito del quadro, può sopportare per un secondo, o per un tempo specificato dal costruttore del quadro. Un secondo è il tempo massimo per il quale si ammette possa durare il cortocircuito, prima che intervengano i dispositivi di protezione a monte.

Se si fa conto sull'intervento di un dispositivo di protezione installato sul quadro o a monte del quadro ma specificato dal costruttore del quadro stesso, la tenuta al cortocircuito è individuata dalla corrente di cortocircuito condizionata ( $I_{cc}$ ).

Sia la corrente ammissibile di breve durata sia la corrente di corto circuito condizionata sono espresse da valore efficace della componente simmetrica della corrente di cortocircuito.

Va da sé che il quadro può essere installato in un punto in cui la corrente di cortocircuito presunta non superi la corrente ammissibile di breve durata o la corrente di cortocircuito condizionata.

La prova di tenuta al cortocircuito non è richiesta per i quadri che hanno una corrente ammissibile di breve durata, o una corrente di cortocircuito condizionata uguale o inferiore a 10 kA.

La prova di tenuta al cortocircuito non è neanche richiesta dalla norma quando il quadro è protetto da un interruttore limitatore che limiti la corrente a un valore non superiore a 15 kA (valore di picco) in corrispondenza del suo potere di interruzione.

### **Limiti di sovratemperatura**

Gli apparecchi elettrici installati in un quadro sviluppano calore che, a regime, è dissipato nell'ambiente circostante.

Per dissipare calore il quadro assume una sovratemperatura rispetto all'ambiente circostante tanto più elevata quanto maggiore è il calore prodotto dalle apparecchiature installate nel quadro.

La sovratemperatura deve essere compatibile con i materiali isolanti utilizzati e con il corretto funzionamento delle apparecchiature installate all'interno del quadro stesso.

Nei quadri AS il rispetto dei limiti di sovratemperatura deve essere verificato con una prova di riscaldamento.

Nei quadri ANS la sovratemperatura dell'aria all'interno del quadro può essere calcolata secondo la procedura della norma CEI 17-43.

### **Quadri per uso domestico e similare**

Nella realizzazione del quadro l'installatore deve tenere conto delle istruzioni fornite dal costruttore dell'involucro e dei dispositivi di comando e protezione incorporati nel quadro.

Il quadro deve avere i seguenti requisiti e superare le verifiche nel seguito riassunte, nell'ipotesi che l'involucro sia conforme al progetto CEI C.614.

#### *1) Identificazione del quadro*

Il quadro deve essere provvisto di una targa (posta anche dietro allo sportello) recante:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo o altro mezzo di identificazione del quadro;
- tensione di funzionamento,
- grado di protezione, se superiore a IP 2XC;
- corrente nominale del quadro.

La corrente nominale del quadro ( $I_{nq}$ ) è definita come il valore minimo tra la corrente nominale dell'interruttore generale e la somma delle correnti nominali di tutti i circuiti di uscita.

#### *2) Limiti di sovratemperatura*

Occorre verificare che gli apparecchi installati nell'involucro, tenuto conto del fattore di contemporaneità, sviluppino una potenza totale inferiore alla massima dissipabile dall'involucro stesso.

#### *3) Resistenza di isolamento*

Occorre verificare l'isolamento tra i circuiti e la massa.

#### *4) Grado di protezione*

Il grado di protezione IP, dichiarato dal costruttore dell'involucro non deve essere compromesso dall'installatore durante il montaggio dei componenti.

#### *5) Efficienza del circuito di protezione*

Per i quadri con involucro metallico si effettua un esame a vista dell'effettiva connessione delle masse al circuito di protezione. Se sussistono dubbi, occorre misurare la resistenza tra il terminale di entrate del conduttore di protezione e la corrispondente massa, che deve risultare trascurabile.

#### *6) Cablaggio, funzionamento meccanico ed elettrico*

Si deve verificare il funzionamento di eventuali dispositivi di blocco, la sistemazione dei cavi, il corretto montaggio di apparecchi e accessori, la rispondenza del quadro agli schemi e dati tecnici. Se il quadro è complesso si effettua una prova di funzionamento elettrico.

#### *7) Contatti diretti*

Si effettua un esame a vista per verificare l'idoneità delle misure di protezione contro i contatti diretti.

Per i quadri di distribuzione monofase la cui corrente nominale ( $I_{nq}$ ) è uguale o minore di 25A con apparecchi conformi alle relative norme e cablati con cavi e dispositivi di connessione con adeguato isolamento, le verifiche richieste dalla guida si limitano ai punti 1, 6 e 7; per questi quadri non è richiesta la verifica alla sovratemperatura.

### **Caratteristiche costruttive**

Il quadro sarà in carpenteria autoportante in materiale metallico o in PVC autoestinguente

Il grado di protezione dovrà essere uguale o superiore a IP40

La funzione degli interruttori dovrà essere indicata mediante apposite targhette.

La morsettiera dovrà essere numerata così come tutti i conduttori di cablaggio in partenza e arrivo dai morsetti.

I collegamenti interni al quadro dovranno essere raccolti in canaline di P.V.C. di tipo autoestinguente con copertura a scatto conformi alla norma C.E.I. 23-22 e con marchio di conformità I.M.Q.; la canaletta dovrà essere posta lungo il perimetro del pannello di fondo tranne il lato superiore e con tratti orizzontali posti tra ogni fila di apparecchiature.

I conduttori di collegamento non posti in canaletta, per i collegamenti alle apparecchiature sul portello dovranno essere raccolti in guaine flessibili di protezione all'usura o legati con fascette in nylon.

La morsettiera e gli apparecchi di protezione dovranno essere montati su pannello di fondo tramite guide di tipo DIN 35 mm o profilati omega per un facile smontaggio in caso di sostituzione.

E' consentito di montare strumenti e lampade segnalazione sui pannelli frontali, in tal caso le interconnessioni alle morsettiere fisse dovranno essere realizzate con conduttori flessibilissimi.

Tutte le parti metalliche costituenti masse, dovranno essere collegate a terra.

Su ogni quadro sarà prevista una sbarra di terra in rame nudo o un apposito morsetto di terra in morsettiera.

### **Apparecchiature di protezione e manovra**

Interruttori, contattori, sezionatori, avranno le caratteristiche riportate sui disegni dei vari quadri.

La protezione di qualsiasi utenza è prevista sempre di tipo magnetotermico, impiegando interruttori automatici o interruttori automatici differenziali con attacco modulare DIN 35. Gli interruttori automatici devono essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e devono sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro.

### **Accesso alle parti attive**

Se è necessario prevedere la rimozione delle barriere, l'apertura di involucri o l'asportazione di parti di involucri (porte, cassette, coperchi, ecc.) deve essere rispettata una delle prescrizioni seguenti:

- La rimozione, l'apertura o l'asportazione deve richiedere l'uso di una chiave o di un attrezzo

- Tutte le parti attive, che possono essere toccate accidentalmente dopo l'apertura della porta, devono essere sezionate prima dell'apertura stessa.

Esempio: mediante interblocco della porta o delle porte con un sezionatore in modo che esse possano essere aperte solo se il sezionatore è aperto e il sezionatore non possa essere chiuso se la porta o le porte sono aperte, se non escludendo l'interblocco o usando un attrezzo.

- L'apparecchiatura deve contenere un ostacolo interno o uno schermo mobile a movimento automatico (otturatore) che protegga tutte le parti attive in modo che esse non possano essere toccate accidentalmente quando la porta è aperta.

- Se si deve occasionalmente mettere mano su parti situate dietro la barriera o l'involucro (ad esempio per la sostituzione di una lampada o di un fusibile) la rimozione, l'apertura o l'asportazione senza l'uso di chiave o attrezzo e senza togliere tensione, deve essere possibile solo se sono realizzate le seguenti condizioni:

- deve essere previsto un ostacolo dietro la barriera precedente o dietro l'involucro, così da impedire alle persone di venire accidentalmente in contatto con le parti attive non protette da altre misure di protezione. Non è comunque necessario che questo ostacolo impedisca un contatto qualora si cerchi intenzionalmente di aggirarlo con la mano. Non deve essere possibile rimuovere l'ostacolo se non con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

- le parti attive che rientrano nelle condizioni di bassissima tensione di sicurezza, non hanno bisogno di essere protette.

### **Circuiti interni al quadro**

#### **Circuiti ausiliari**

In generale i circuiti ausiliari devono essere protetti contro gli effetti del cortocircuito.

Tuttavia, non si deve prevedere un dispositivo di protezione di cortocircuito se il suo intervento può diventare causa di pericolo.

In questo caso, i conduttori dei circuiti ausiliari devono essere realizzati in modo tale da evitare le possibilità di cortocircuito in condizioni ordinarie di servizio.

#### **Identificazione**

Il modo e il grado di identificazione dei conduttori, per esempio mediante cifre, colori o simili, è di competenza del costruttore, e deve essere in accordo con le indicazioni riportate sugli schemi e tabelle dei collegamenti.

Questa identificazione può essere limitata all'estremità dei conduttori.

Il conduttore di protezione deve essere facilmente identificabile mediante forma, posizione,

contrassegno o colore.

Se viene usata l'identificazione mediante colori, questi devono essere giallo verde (doppia colorazione).

Ogni conduttore di neutro del circuito principale deve essere facilmente identificabile, mediante forma, posizione, contrassegno o colore.

Se viene usata l'identificazione mediante colore, questo deve essere blu chiaro.

#### *Colori distintivi*

Si deve utilizzare il bicolore giallo-verde per i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali; il colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase.

In assenza del conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere utilizzata come conduttore di fase.

Per i circuiti SELV (bassissima tensione di sicurezza) è bene utilizzare cavi di colore diverso dagli altri circuiti.

### **Sezione dei cavi**

#### *Portata $I_z$ del cavo*

La portata di un cavo è il valore massimo di corrente che può fluire in regime permanente senza che la temperatura dell'isolante superi il valore consentito.

La portata dipende, oltre che dalla sezione del conduttore e tipo di isolante, anche dalla temperatura ambiente e dalle condizioni di posa.

La portata diminuisce con l'aumentare del numero dei conduttori installati entro lo stesso tubo o canale, a causa del mutuo riscaldamento.

#### *Scelta della sezione del cavo*

Il cavo deve essere scelto in modo che entrambe le correnti  $I_z$  e  $I_N$ , siano superiori o almeno uguali alla corrente di impiego  $I_B$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

### **Sezioni minime ammesse**

a) circuiti di energia = 1.5 mm<sup>2</sup> Cu, 2.5 mm<sup>2</sup> Al;

b) circuiti di comando e segnalazione:

- 1) condutture fisse = 0.75 mm<sup>2</sup> Cu, 2.5 mm<sup>2</sup> Al;
- 2) condut. volanti e/o soggette a movimento nell'uso = 1 mm<sup>2</sup> Cu classe 5o6

Inoltre la sezione del cavo deve essere tale da contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi, tenuto conto della lunghezza del circuito.

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifasi, quando la sezione dei conduttori è uguale od inferiore a 16 mm<sup>2</sup>.

Per sezione dei conduttori di fase superiore a 16 mm<sup>2</sup> (in rame) il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>, purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea.

#### *Protezione contro il cortocircuito*

Un interruttore automatico idoneo per la protezione contro il sovraccarico di un cavo è generalmente idoneo anche per la protezione contro il cortocircuito, se ha un potere di

interruzione, o un potere di cortocircuito, almeno pari alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tuttavia, quando la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione è superiore a 10 kA, per garantire la protezione contro le sollecitazioni termiche del cavo per un cortocircuito all'inizio della linea, è necessario adottare cavi di sezione almeno 2,5 mm<sup>2</sup>.

Per maggior sicurezza e per evitare il calcolo della lunghezza massima del circuito protetto è consigliabile proteggere tutti i circuiti contro il sovraccarico, anche quando non è strettamente necessario, come ad esempio per il circuito luce.

Un fusibile scelto per la protezione contro il sovraccarico è anche adatto contro il cortocircuito, purché abbia il potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione; tale condizione è facilmente soddisfatta, perché i fusibili hanno un elevato potere d'interruzione.

### *Sezione e protezione del conduttore di neutro*

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase: nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori, nei circuiti trifasi quando la sezione è inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

Nei circuiti trifasi con conduttori di fase (in rame) di sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>, purché i carichi siano sostanzialmente equilibrati.

Nei circuiti fase-neutro l'interruttore automatico può avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti, ma in tal caso deve essere inserito sul conduttore di fase. Ciò vale anche per i circuiti fase-fase purché siano protetti anche da un interruttore differenziale.

Nei sistemi trifasi, quando il conduttore di neutro è di sezione uguale a quella delle fasi, oppure quando ha sezione inferiore a quella delle fasi ma il carico è sostanzialmente equilibrato, il polo di neutro dell'interruttore quadripolare può non essere protetto.

Il carico è sostanzialmente equilibrato quando la somma delle potenze assorbite dagli apparecchi utilizzatori monofase (illuminazione, prese a spina, ecc.) è molto inferiore rispetto alla potenza totale, cioè la corrente che percorre il conduttore di neutro nelle condizioni di massimo equilibrio può superare la portata del conduttore di neutro e questo è di sezione inferiore a quella delle fasi, occorre un interruttore quadripolare con lo sganciatore sul neutro di corrente inferiore a quella delle fasi; in alternativa, si deve utilizzare per il conduttore di neutro la stessa sezione dei conduttori di fase.

## **Cavi e condutture**

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato e delle varie situazioni, devono essere in accordo con quanto prescritto dalla CEI 64-8 Art. 521 (Tab. 52A e Tab. 52B).

E' consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti telefonici.

Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I cavi devono inoltre poter essere sfilati, per agevolare eventuali riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

Il rapporto tra il diametro interno del tubo (in cui sono posati i cavi) e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti deve essere:

- almeno 1,3 volte (minimo 10mm) Negli ambienti ordinari;
- almeno 1,4 volte (minimo 16mm) Negli ambienti speciali.

Il rapporto tra la sezione interna del canale o della passerella e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno il doppio.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

### Sigle di designazione


Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati".

Per la siglatura dei cavi per energia, sul mercato italiano sono in vigore due norme:

- CEI 20-27 (derivata da CENELEC HD 361), relativa ai cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750V o ai tipi nazionali riconosciuti (autorizzati da TC20). I cavi non più contemplati dalla Norma CEI, già in uso e normalizzati, trovano le proprie sigle di designazione nella V1 della CEI 20-27. Per le designazioni di nuovi tipi di cavi nazionali si dovrà fare riferimento alla Norma CEI-UNEL 35011;
- CEI-UNEL 35011.

### Tipologia cavi

	<b>TABELLA CONVERSIONE NUOVI CAVI CPR UE305/11 VECCHI CAVI NON CPR</b>		
<b>LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016</b>	<b>LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8</b>	<b>NUOVI CAVI CPR</b>	<b>Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8</b>
<b>ALTO</b> <b>B2ca - s1a, d1, a1</b>	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>	<b>FG100M2 - 0,6/1 kV</b> <b>FG100M1 - 0,6/1 kV</b>
<b>MEDIO</b> <b>Cca - s1b, d1, a1</b>	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, 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>	<b>FG70M1 - 0,6/1 kV</b> <b>N07G9-K</b> <b>H07Z1-K type 2 - 450/750 V</b> Non marcato Eca(CE)
<b>BASSO (posa a fascio)</b> <b>Cca - s3, d1, a3</b>	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>	<b>FG70R - 0,6/1 kV</b> <b>N07V-K</b>
<b>BASSO (posa singola)</b> <b>Eca</b>	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	<b>H07RN-F</b> <b>H07V-K</b>	<b>ARMONIZZATI</b> Non marcati Eca(CE)

## Colori distintivi dei cavi

I conduttori devono essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

Il colore delle guaine dei cavi è normalizzato dalla norma CEI UNEL 00721.

I conduttori di equipaggiamento elettrico delle macchine possono essere identificati con mezzi alternativi alla colorazione (CEI EN 60204-1).

## Cavi per energia

I cavi per energia, sono normati dal CT20 e le caratteristiche elettriche costruttive sono riportate nelle tabelle CEI UNEL sopra citate.

## Sezione minima conduttore di fase

Tipi di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione [mmq]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu	1,5
			Al	16
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	0,5 (a)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu	10
			Al	16
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	4
Condutture mobili con cavi flessibili	Apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Vedere Norma specifica dell'apparecchio	
	Qualsiasi altra applicazione		0,75 (b)	
	Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75	

(a) per circuiti di segnalazione e comando di apparecchiature elettroniche: sez. minima  $0,1\text{mm}^2$

(b) la nota (a) si applica nel caso di cavi flessibili multipolari che contengano 7 o più anime

## Sezione minima conduttori neutro

	Sezione fase (Sez F)	Sezione neutro (Sez N)
Circuito monofase	Sez F	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F = $16\text{ mm}^2$ (Cu) o $25\text{ mm}^2$ (Al)	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F > $16\text{ mm}^2$ (Cu) o $25\text{ mm}^2$ (Al)	Sez N = (SEZ F)/2 (*)



(\*) con il minimo di 16mm<sup>2</sup> (per conduttori in Cu) e 25 mm<sup>2</sup> (per conduttori in Al) purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8

### **Sezione minima conduttori di protezioni**

Vedere parte del capitolato speciale riguardante l'impianto di terra.

### **Cadute di tensioni massime ammesse**

La caduta di tensioni massima ammessa lungo l'impianto utilizzatore non deve mai superare il 4% della tensione nominale, a meno che diversamente concordato con il committente.

### **Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio**

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco posso utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma (CEI 20-35);
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (CEI 20-37, CEI 20-38).

### **Tubi protettivi**

I tubi saranno del tipo corrugato in polietilene a doppia parete per installazione interrate diametro 110 come indicato sugli elaborati di progetto



Cavidotto in polietilene a doppia parete a marchio IMQ  
Conforme alla norma CEI EN 50086 - 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1  
(CEI 23-46-V1). Classe N. Flessibile, stabilizzata ai raggi U.V.: garanzia 18 mesi dalla data di produzione. Resistenza allo schiacciamento: > 450N. Esterno corrugato in HD PE di colore rosso, interno liscio. Rotoli con tirafilo zincato e manicotto.

### **Apparecchi Illuminanti**

Per l'illuminazione verranno utilizzati apparecchi illuminanti a led idonei per illuminazione stradale come viene indicato sugli elaborati di progetto. I corpi illuminati sono dotati di un apposito sistema automatico di controllo del flusso luminoso delle lampade. Il sistema entra in funzione alla prima accensione calcolando per 3 giorni i tempi di accensione, il quarto giorno il sistema calcola in modo autonomo la mezzanotte virtuale eseguendo una regolazione del flusso in base agli input programmati in fabbrica. Per i primi tre giorni di funzionamento il sistema mantiene il flusso al 100%, il quarto giorno entrerà in funzione la programmazione, gestendo in modo autonomo il flusso luminoso. Le accensioni inferiori ad 1 ora (es. manutenzione) verranno ignorate dal sistema, per accensioni da 1 a 4 ore (es. anomalia dell'impianto) o superiori alle 23 ore (es. impianto sempre acceso), il sistema resetta il timer, quindi, ricomincerà a contare per i primi 3 giorni e successivamente riprenderà in automatico

## Caratteristiche di cablaggio

Classe isolamento	II (Classe I su richiesta)		
Potenza totale	60W		
Tensione di alimentazione	220/240V 50/60Hz		
Alimentazione	Driver elettronico dimerabile 1-10V con mezzanotte virtuale a 5 profili programmabili. (DALI a richiesta)		
Telegestione (a richiesta)	Compatibile con sistemi di telecontrollo ad onde radio ed onde convogliate, NEMA SOCKET e ZHAGA, LUMEf.		
Fattore di potenza	> cos fi 0.95		
Valvola anticondensa	Presente		
Protezione da sovratensioni	Fino a 10Kv in modo comune e differenziale (Fino a 20Kv su richiesta)		
Sezionatore	Con sezionatore manuale di linea		
Certificazioni	CE ENEC		
Norme di riferimento	CEI EN 60598-1;	CEI EN 60598-2-03;	CEI EN 62031; 2014/30/CE (EMC);

## Caratteristiche Costruttive

Marchio CE	Dichiarazione del fabbricante
Grado di protezione	IP66
Resistenza meccanica	IK08 (Diffusore) e IK10 (Corpo)
Corpo	In pressofusione di alluminio verniciato - RAL9007
Verniciatura	Mediante polveri epossidiche per esterni con trattamento per ambienti salini. ISO 9227:2017; ASTM D4587:2011



Installazione laterale su braccio o su palo curvo



Sistema a LED integrato



Corpo in pressofusione di alluminio purissimo

## **Pali per illuminazione Stradale**

I pali utilizzati saranno del tipo conico in lamiera di acciaio S235Jr con caratteristiche meccaniche conformi alla norma UNI 10025, i pali saranno di due tipi con sbraccio singolo

### **1.7 Dichiarazione di conformità**

Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

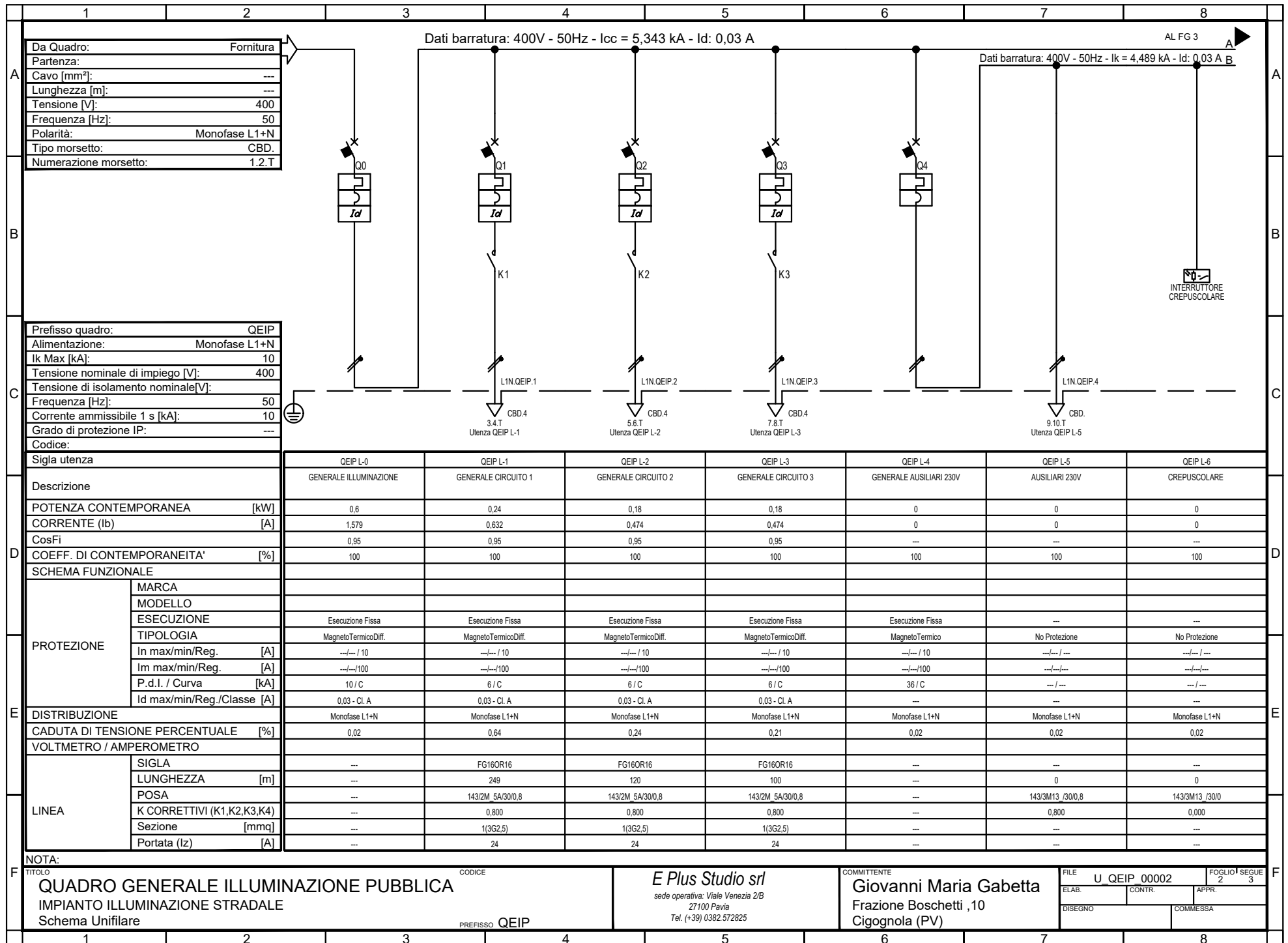
### **1.8 Allegati:**

- 1. Schema unifilari quadro elettrico
- 2. Planimetrie impianto elettrico
- 3. Verifica Illuminotecnica

## **ALLEGATO 1**

SCHEMA UNIFILARI QUADRO ELETTRICO





Da Quadro: Fornitura

Partenza:

Cavo [mm<sup>2</sup>]: ---

Lunghezza [m]: ---

Tensione [V]: 400

Frequenza [Hz]: 50

Polarità: Monofase L1+N

Tipo morsetto: CBD.

Numerazione morsetto: 1.2.T

Prefisso quadro: QEIP

Alimentazione: Monofase L1+N

Ik Max [kA]: 10

Tensione nominale di impiego [V]: 400

Tensione di isolamento nominale[V]: ---

Frequenza [Hz]: 50

Corrente ammissibile 1 s [kA]: 10

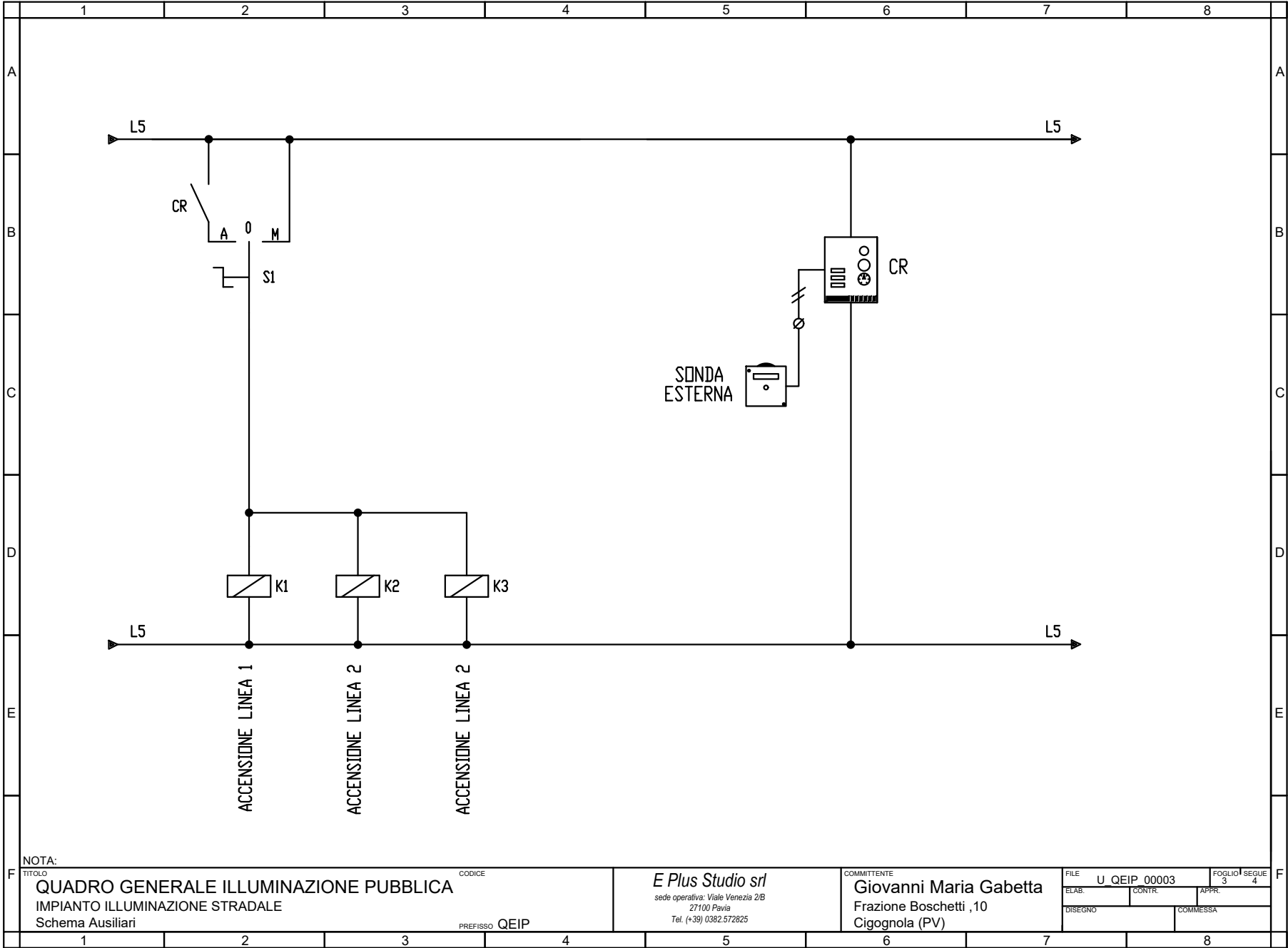
Grado di protezione IP: ---

Codice:

Sigla utenza	QEIP L-0	QEIP L-1	QEIP L-2	QEIP L-3	QEIP L-4	QEIP L-5	QEIP L-6
Descrizione	GENERALE ILLUMINAZIONE	GENERALE CIRCUITO 1	GENERALE CIRCUITO 2	GENERALE CIRCUITO 3	GENERALE AUSILIARI 230V	AUSILIARI 230V	CREPUSCOLARE
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]	0,6	0,24	0,18	0,18	0	0	0
CORRENTE (Ib) [A]	1,579	0,632	0,474	0,474	0	0	0
CosFi	0,95	0,95	0,95	0,95	---	---	---
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]	100	100	100	100	100	100	100
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA						
	MODELLO						
	ESECUZIONE	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	---	---
	TIPOLOGIA	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermico	No Protezione
	In max/min/Reg. [A]	---/---/10	---/---/10	---/---/10	---/---/10	---/---/10	---/---/---
Im max/min/Reg. [A]	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/100	---/---/---	
P.d.I. / Curva [kA]	10 / C	6 / C	6 / C	6 / C	36 / C	---	---
Id max/min/Reg./Classe [A]	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A	0,03 - Cl. A	---	---	---
DISTRIBUZIONE	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]	0,02	0,64	0,24	0,21	0,02	0,02	0,02
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA	---	FG16OR16	FG16OR16	FG16OR16	---	---
	LUNGHEZZA [m]	---	249	120	100	---	0
	POSA	---	143/2M_5A/30/0,8	143/2M_5A/30/0,8	143/2M_5A/30/0,8	---	143/3M13_30/0,8
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	---	0,800	0,800	0,800	---	0,800
	Sezione [mmq]	---	1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G2,5)	---	---
Portata (Iz) [A]	---	24	24	24	---	---	

NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO
<b>QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>		<b>E Plus Studio srl</b>	U_QEIP_00002	2
IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE		sede operativa: Viale Venezia 2/B	ELAB.	CONTR.
Schema Unifilare		27100 Pavia	---	---
	PREFISSO QEIP	27100 Pavia	DISSEGNO	APPR.
		Tel. (+39) 0382.572825	---	---
			COMMESSA	---



NOTA:

TITOLO  
**QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA**  
 IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE  
 Schema Ausiliari

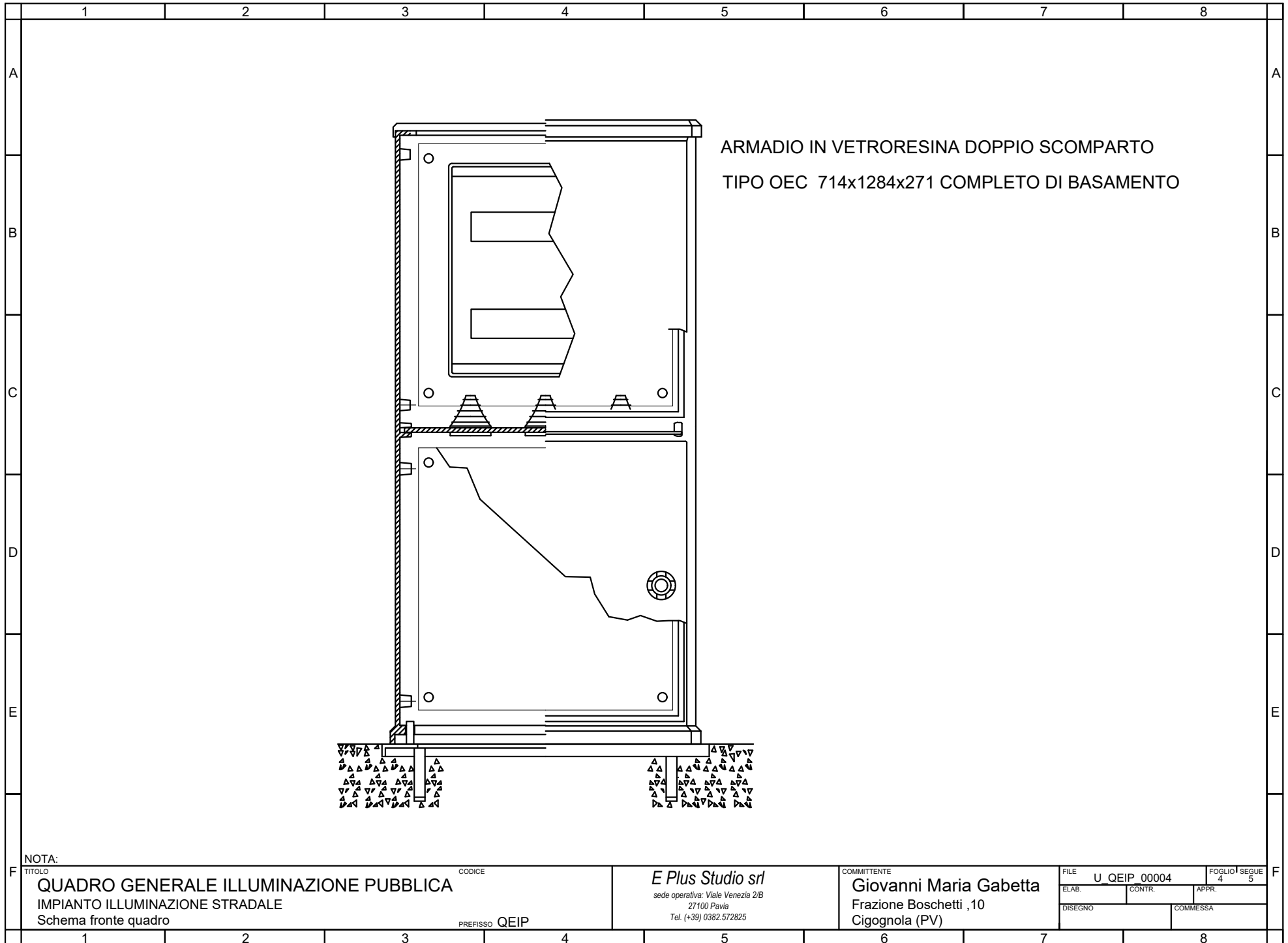
CODICE

PREFISSO **QEIP**

**E Plus Studio srl**  
 sede operativa: Viale Venezia 2/B  
 27100 Pavia  
 Tel. (+39) 0382.572825

COMMITTENTE  
**Giovanni Maria Gabetta**  
 Frazione Boschetti , 10  
 Cigognola (PV)

FILE	U_QEIP_00003	FOGLIO	3	SEQUE	4
ELAB.		CONTR.		APPR.	
DISSEGNO		COMMESSA			



ARMADIO IN VETRORESINA DOPPIO SCOMPARTO  
 TIPO OEC 714x1284x271 COMPLETO DI BASAMENTO

NOTA:

TITOLO

**QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA**  
 IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE  
 Schema fronte quadro

CODICE

PREFISSO **QEIP**

**E Plus Studio srl**  
 sede operativa: Viale Venezia 2/B  
 27100 Pavia  
 Tel. (+39) 0382.572825

COMMITTENTE

**Giovanni Maria Gabetta**  
 Frazione Boschetti ,10  
 Cigognola (PV)

FILE U\_QEIP\_00004

ELAB.

CONTR.

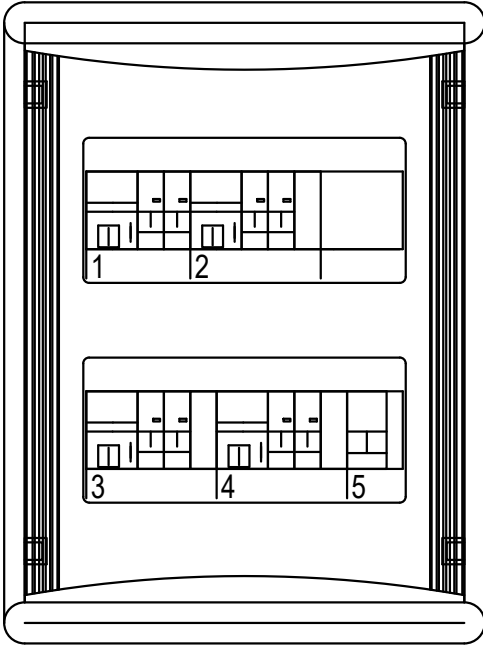
DISEGNO

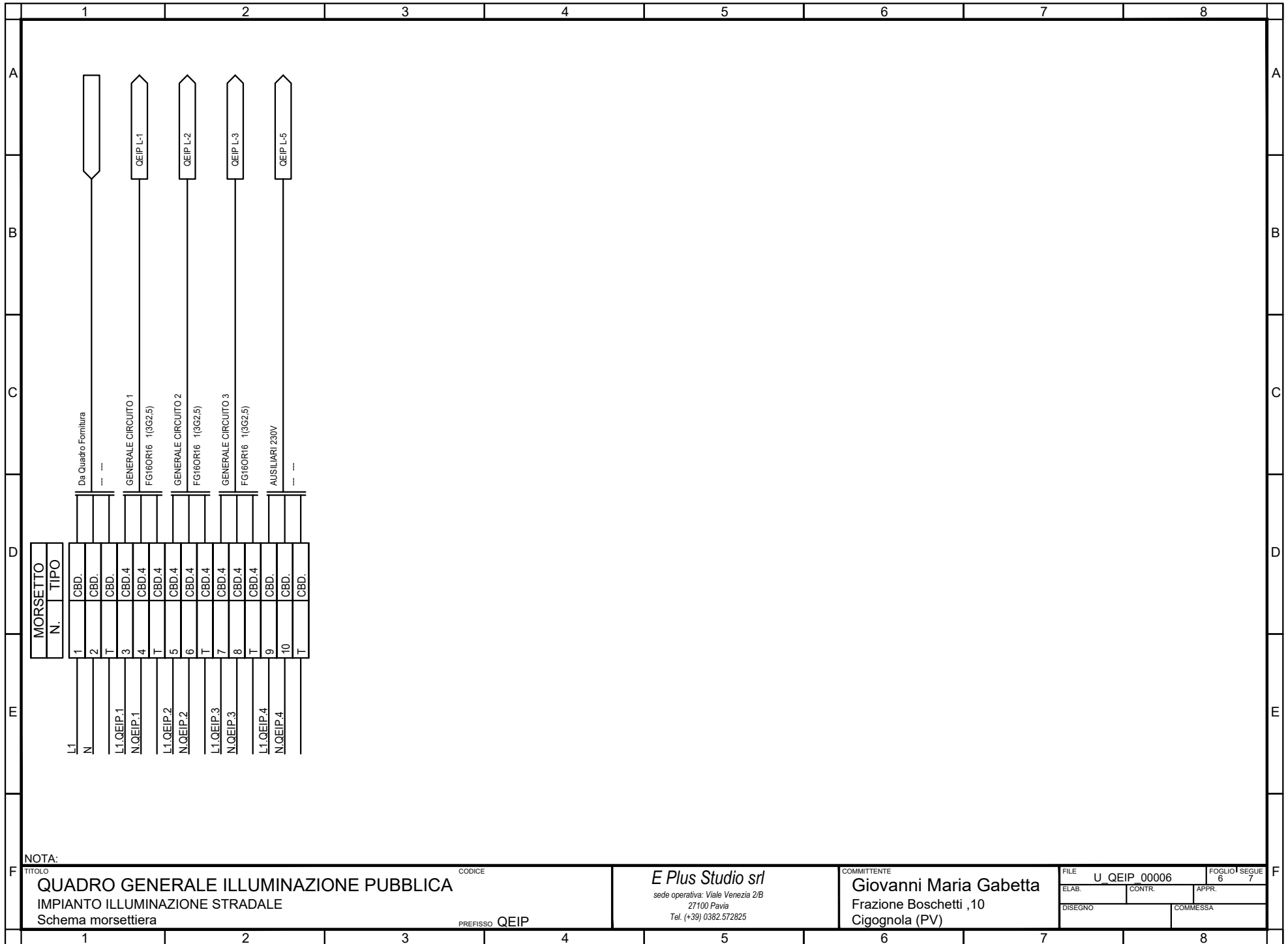
COMMESSA

FOGLIO 4 SEGUE 5

APPR.



	1	2	3	4	5	6	7	8				
A	<p>Elenco apparecchiature modulari</p> <p>Pos. 1 - QEIP L-0 (1,9 U.M.)</p> <p>Pos. 2 - QEIP L-0 (2,0 U.M.)</p> <p>Pos. 3 - QEIP L-1 (1,9 U.M.)</p> <p>Pos. 4 - QEIP L-1 (2,0 U.M.)</p> <p>Pos. 5 - QEIP L-1 (1,0 U.M.)</p> <p>Pos. 6 - QEIP L-2 (1,9 U.M.)</p> <p>Pos. 7 - QEIP L-2 (2,0 U.M.)</p> <p>Pos. 8 - QEIP L-2 (1,0 U.M.)</p> <p>Pos. 9 - QEIP L-3 (1,9 U.M.)</p> <p>Pos. 10 - QEIP L-3 (2,0 U.M.)</p> <p>Pos. 11 - QEIP L-3 (1,0 U.M.)</p> <p>Pos. 12 - QEIP L-4 (1,5 U.M.)</p> <p>Riserva - 15,7 U.M.</p>									A		
B										B		
C										C		
D	<p><b>DATI IDENTIFICATIVI DEL QUADRO</b></p> <p>TIPO DI QUADRO: TIPO_QUADRO</p> <p>NORMA DI RIFERIMENTO: NORMA</p> <p>TENSIONE NOMINALE (V): TENSIONE_NOMINALE</p> <p>CORRENTE NOMINALE SBARRE (A): CORRENTE_NOMINALE</p> <p>CORRENTE NOMINALE AMMISSIBILE DI BREVE DURATA (low) x 1s (kA): CORRENTE_ICB</p> <p>CORRENTE NOMINALE AMMISSIBILE DI PICCO (IpK) (kA): CORRENTE_ICU</p> <p>ALTEZZA (mm): ALTEZZA</p> <p>LARGHEZZA (mm): LARGHEZZA</p> <p>PROFONDITA' (mm): PROFONDITA'</p> <p>GRADO DI PROTEZIONE: GRADO_IP</p> <p>FORMA COSTRUTTIVA: FORMA</p> <p>COLORE INVOLUCRO: COLORE_INVOLUCRO</p> <p>TIPO DI PORTA: TIPO_PORTA</p> <p>ACCESSIBILITA': ACCESSIBILITA'</p> <p>RIFERIMENTI PORTATA SBARRE:</p> <p>SB OS: Sbarre orizzontali superiori</p> <p>SB OM: Sbarre orizzontali nel mezzo</p> <p>SB VL: Sbarre verticali laterali</p> <p>SB VP: Sbarre verticali posteriori</p>									D		
E	<p>NOTA:</p>									E		
F	<p>TITOLO</p> <p><b>QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b></p> <p>IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE</p> <p>Schema fronte quadro</p>			<p>CODICE</p> <p>PREFISSO <b>QEIP</b></p>		<p><b>E Plus Studio srl</b></p> <p>sede operativa: Viale Venezia 2/B</p> <p>27100 Pavia</p> <p>Tel. (+39) 0382.572825</p>		<p>COMMITTENTE</p> <p><b>Giovanni Maria Gabetta</b></p> <p>Frazione Boschetti ,10</p> <p>Cigognola (PV)</p>		<p>FILE</p> <p>U_QEIP_00005</p> <p>ELAB. _____</p> <p>CONTR. _____</p> <p>DISEGNO _____</p>	<p>FOGLIO 5</p> <p>SEGUE 6</p> <p>APPR. _____</p> <p>COMMESSA _____</p>	F
	1	2	3	4	5	6	7	8				



NOTA:

TITOLO  
**QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA**  
 IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE  
 Schema morsettiera

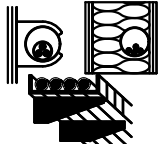



CODICE  
 PREFISSO **QEIP**

**E Plus Studio srl**  
 sede operativa: Viale Venezia 2/B  
 27100 Pavia  
 Tel. (+39) 0382.572825

COMMITTENTE  
**Giovanni Maria Gabetta**  
 Frazione Boschetti ,10  
 Cigognola (PV)

FILE	U_QEIP_00006	FOGLIO 1 SEQUE
ELAB.	CONTR.	APPR.
DISSEGNO	COMMESSA	

1	2	3	4	5	6	7	8															
A	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">DATI DELLA FORNITURA</th> <th rowspan="2">R<sub>terra</sub> [ohm]</th> </tr> <tr> <th>Sistema/UT</th> <th>Fasi</th> <th>Tensione [V]</th> </tr> <tr> <td>TT 50 V</td> <td>F+N</td> <td>400</td> <td>10</td> </tr> </table>			DATI DELLA FORNITURA			R <sub>terra</sub> [ohm]	Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	TT 50 V	F+N	400	10	<h2 style="margin:0;">VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI</h2>						A	
	DATI DELLA FORNITURA			R <sub>terra</sub> [ohm]																		
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]																				
TT 50 V	F+N	400	10																			
Dati circuito		Dati apparecchiatura		Corto circuito				Sovraccarico		Test												
C.d.t. % con I <sub>b</sub> < C.d.t. Max				I <sub>k</sub> MAX < P.d.l.				I <sup>2</sup> t < K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>				I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>		I <sub>f</sub> < 1.45I <sub>z</sub>		Esito						
SIGLA UTENZA	SEZIONE	L.	C.d.t. % con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.l.	I <sub>k</sub> MAX	I di Interv. Prot.	I <sub>gt</sub> fondo linea	I <sup>2</sup> t MAX inizio linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t MAX inizio linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t MAX inizio linea		K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>
	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A <sup>2</sup> s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	Si/No
QEIP L-0	---	---	0,02		Monofase L1+N	0,03	10	10	0,03	5	---	---	---	---	---	---	1,579	10	---	13	---	SI
QEIP L-1	1(3G2,5)	249	0,64		Monofase L1+N	0,03	6	5,34	0,03	3,86	1,08E+4	1,28E+5	1,08E+4	1,28E+5	0	1,28E+5	0,632	10	24	13	35	SI
QEIP L-2	1(3G2,5)	120	0,24		Monofase L1+N	0,03	6	5,34	0,03	4,37	1,08E+4	1,28E+5	1,08E+4	1,28E+5	0	1,28E+5	0,474	10	24	13	35	SI
QEIP L-3	1(3G2,5)	100	0,21		Monofase L1+N	0,03	6	5,34	0,03	4,47	1,08E+4	1,28E+5	1,08E+4	1,28E+5	0	1,28E+5	0,474	10	24	13	35	SI
QEIP L-4	---	---	0,02		Monofase L1+N	---	36	5,34	0,03	5	---	---	---	---	---	---	0	10	---	13	---	SI
D																						D
E																						E
F																						F
NOTA:		TITOLO					CODICE					COMMITTENTE					FILE		FOGLIO		SEGUE	
		QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA					E Plus Studio srl					Giovanni Maria Gabetta					U_QEIP_00007		7		8	
		IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE					sede operativa: Viale Venezia 2/B 27100 Pavia Tel. (+39) 0382.572825					Frazione Boschetti ,10 Cigognola (PV)					ELAB.		CONTR.		APPR.	
		PREFISSO QEIP															DISEGNO		COMMESSA			
1	2	3	4	5	6	7	8															

1	2	3	4	5	6	7	8													
A	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">DATI DELLA FORNITURA</th> <th rowspan="2">R terra [ohm]</th> </tr> <tr> <th>Sistema/UT</th> <th>Fasi</th> <th>Tensione [V]</th> </tr> <tr> <td>TT 50 V</td> <td>F+N</td> <td>400</td> <td>10</td> </tr> </table>		DATI DELLA FORNITURA			R terra [ohm]	Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	TT 50 V	F+N	400	10	<b>ELENCO DEI CAVI</b>						A
	DATI DELLA FORNITURA			R terra [ohm]																
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]																		
TT 50 V	F+N	400	10																	
B	Descrizione	Tipo - Isolante Codifica Posa CEI 64-8 Formazione - Norma riferimento	Posa	$I_b$ $I_n$ F/N $I_z$ F/N [A]	Lungh. [m]  K (posa)	Estremi del cavo  da: a:		B												
C	QEIP L-1 GENERALE CIRCUITO 1	FG16OR16		0,632		249	QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE	C												
		_5A Multipolare EPR		10	10															
		1(3G2,5) CEI 35024/1		24	24				0,800	Utenza QEIP L-1										
	QEIP L-2 GENERALE CIRCUITO 2	FG16OR16		0,474		120	QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE													
		_5A Multipolare EPR		10	10															
		1(3G2,5) CEI 35024/1		24	24				0,800	Utenza QEIP L-2										
	QEIP L-3 GENERALE CIRCUITO 3	FG16OR16		0,474		100	QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE													
		_5A Multipolare EPR		10	10															
		1(3G2,5) CEI 35024/1		24	24				0,800	Utenza QEIP L-3										
D								D												
E								E												
F	NOTA: TITOLO <b>QUADRO GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b> <b>IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE</b>		CODICE  PREFISSO <b>QEIP</b>	<b>E Plus Studio srl</b> sede operativa: Viale Venezia 2/B 27100 Pavia Tel. (+39) 0382.572825	COMMITTENTE <b>Giovanni Maria Gabetta</b> Frazione Boschetti ,10 Cigognola (PV)	FILE <b>U_QEIP_00008</b> ELAB. _____ CONTR. _____ APPR. _____ DISEGNO _____ COMMESSA _____	FOGLIO 8 SEGUE -	F												
1	2	3	4	5	6	7	8													

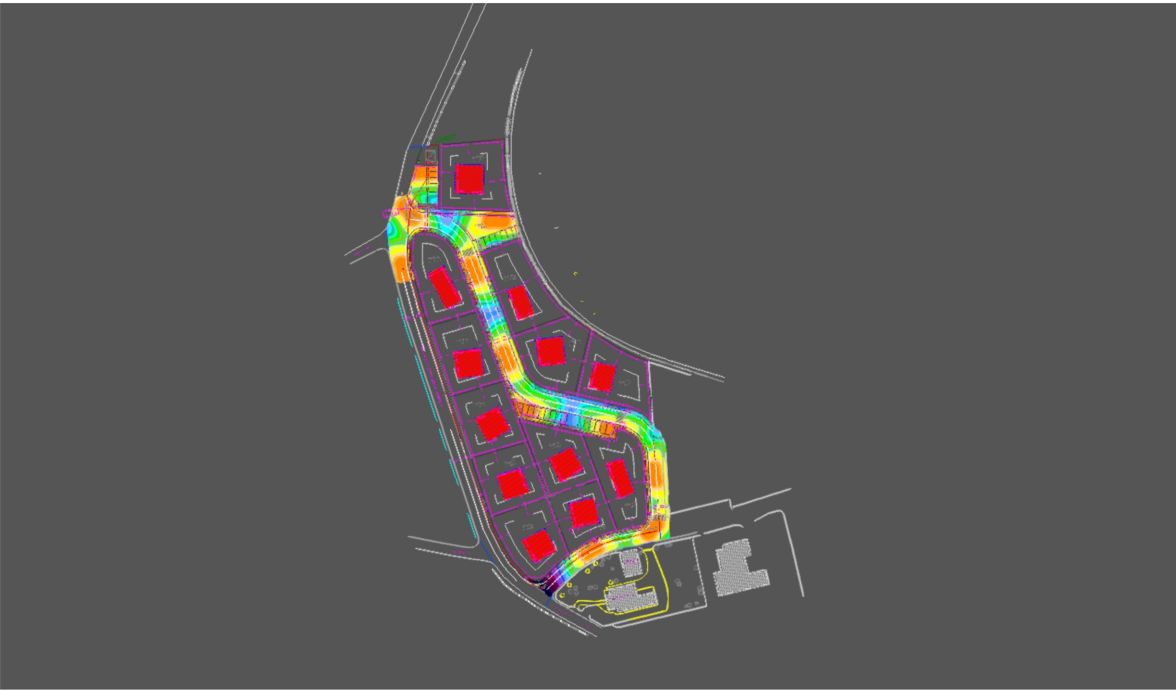
# ALLEGATO 2

## PLANIMETRIE IMPIANTO ELETTRICO



## **ALLEGATO 3**

VERIFICA ILLUMINOTECNICA



## ST22\_57.2 RUSCONI\_LOTTIZZAZIONE STRADELLA

H 8m N. 11 EUROPA MINI 60W 4000K OTTICA STRADALE

## Contenuto

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

## Scheda prodotto

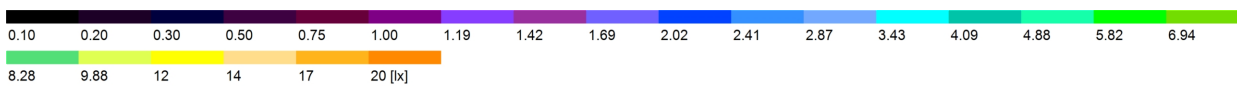
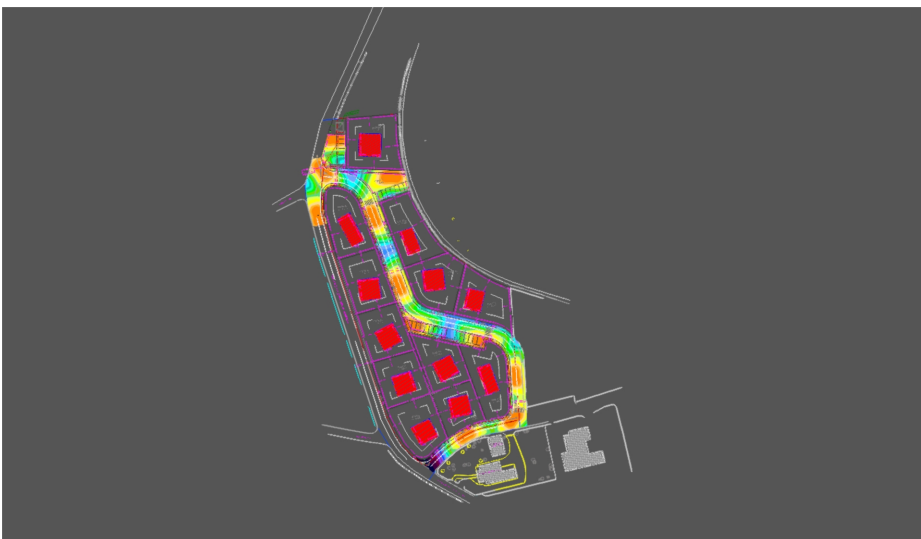
LUMEITALIA - EUROPA mini (1x STRADALE 60W) .....	5
--	---

## Area 1

Disposizione lampade .....	6
Oggetti di calcolo .....	8
STRADA TRATTO CAMPIONE 2 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) .....	10
STRADA TRATTO CAMPIONE 2 / Luminanza .....	11
STRADA TRATTO CAMPIONE 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo) .....	12
STRADA TRATTO CAMPIONE 1 / Luminanza .....	13



## Immagini



## Lista lampade

 $\Phi_{\text{totale}}$ 

97020 lm

 $P_{\text{totale}}$ 

660.0 W

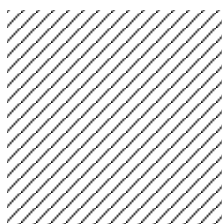
Efficienza

147.0 lm/W

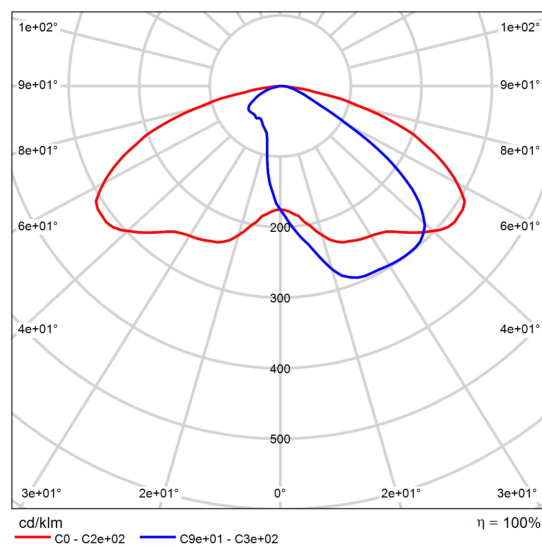
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
11	LUMEITALI A	EUSTm01P6 0-740	EUROPA mini	60.0 W	8820 lm	147.0 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

LUMEITALIA EUROPA mini



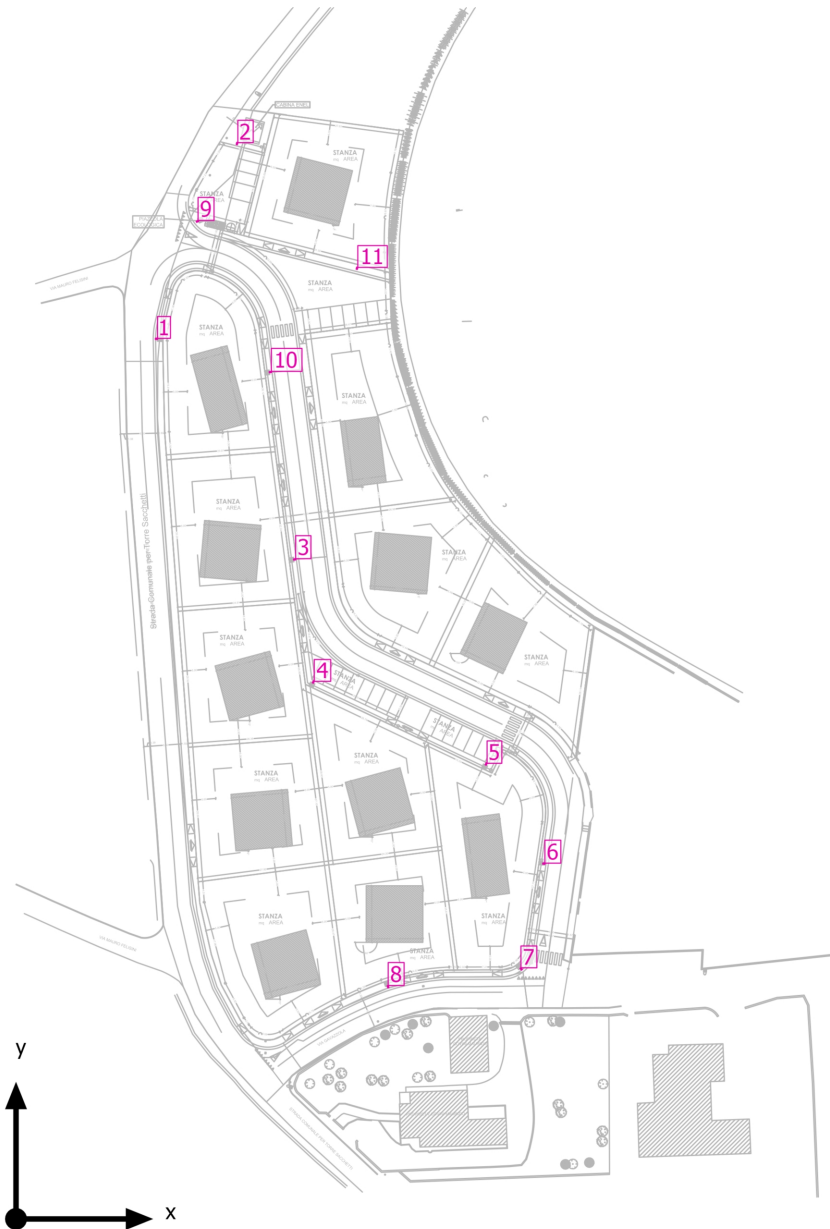
Articolo No.	EUSTm01P60-740
P	60.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	8820 lm
$\Phi_{\text{Lampada}}$	8820 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	147.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



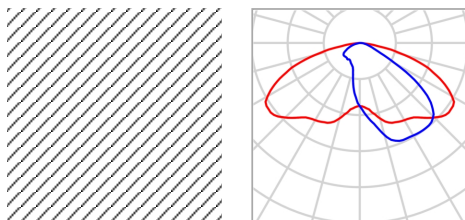
CDL polare

Area 1

## Disposizione lampade



Area 1

**Disposizione lampade**

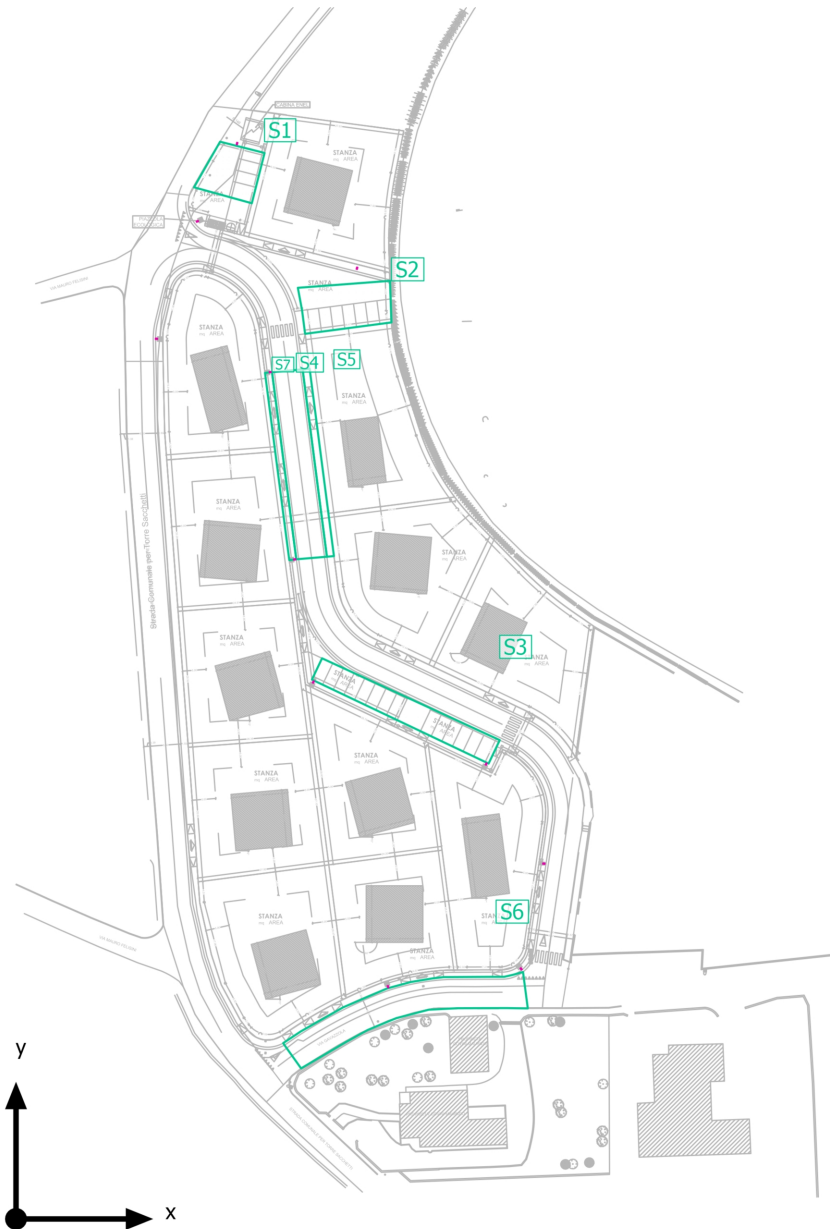
Produttore	LUMEITALIA
Articolo No.	EUSTm01P60-740
Nome articolo	EUROPA mini

## Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
29.774 m	186.640 m	8.000 m	1
46.865 m	228.052 m	8.000 m	2
59.086 m	139.866 m	8.000 m	3
63.032 m	113.858 m	8.000 m	4
99.680 m	96.472 m	8.000 m	5
111.909 m	75.346 m	8.000 m	6
107.098 m	53.020 m	8.000 m	7
78.872 m	49.259 m	8.000 m	8
38.454 m	211.548 m	8.000 m	9
53.932 m	179.589 m	8.000 m	10
72.300 m	201.600 m	8.000 m	11

Area 1

## Oggetti di calcolo



## Area 1

**Oggetti di calcolo**

## Superfici

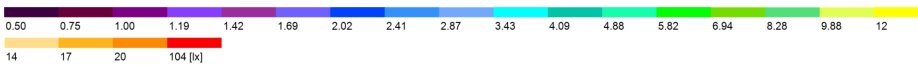
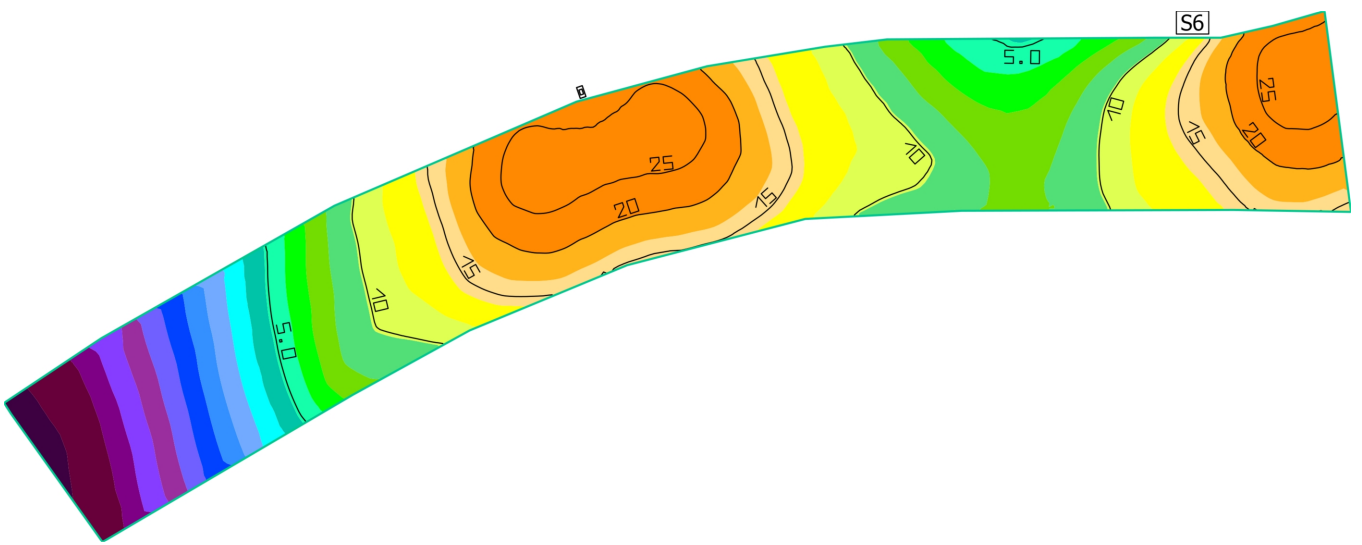
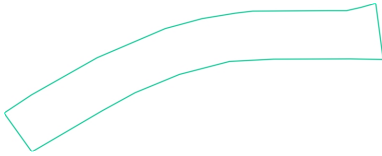
Proprietà	Ø	min.	max	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
STRADA TRATTO CAMPIONE 2 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	12.4 lx	0.66 lx	29.6 lx	0.053	0.022	S6
STRADA TRATTO CAMPIONE 2 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.79 cd/m <sup>2</sup>	0.042 cd/m <sup>2</sup>	1.89 cd/m <sup>2</sup>	0.053	0.022	S6
STRADA TRATTO CAMPIONE 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	11.9 lx	2.61 lx	29.1 lx	0.22	0.090	S7
STRADA TRATTO CAMPIONE 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.76 cd/m <sup>2</sup>	0.17 cd/m <sup>2</sup>	1.85 cd/m <sup>2</sup>	0.22	0.092	S7

## Superfici di calcolo

Proprietà	E	E <sub>min.</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
PARCHEGGIO 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	17.3 lx	6.08 lx	29.3 lx	0.35	0.21	S1
PARCHEGGIO 2 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	12.5 lx	3.22 lx	28.8 lx	0.26	0.11	S2
PARCHEGGIO 3 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.9 lx	2.64 lx	29.0 lx	0.22	0.091	S3
MARCIAPIEDE TRATTO CAMPIONE 1 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	9.83 lx	2.38 lx	24.3 lx	0.24	0.098	S4
MARCIAPIEDE TRATTO CAMPIONE 2 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	8.63 lx	2.83 lx	15.9 lx	0.33	0.18	S5

Area 1

**STRADA TRATTO CAMPIONE 2**

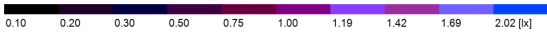
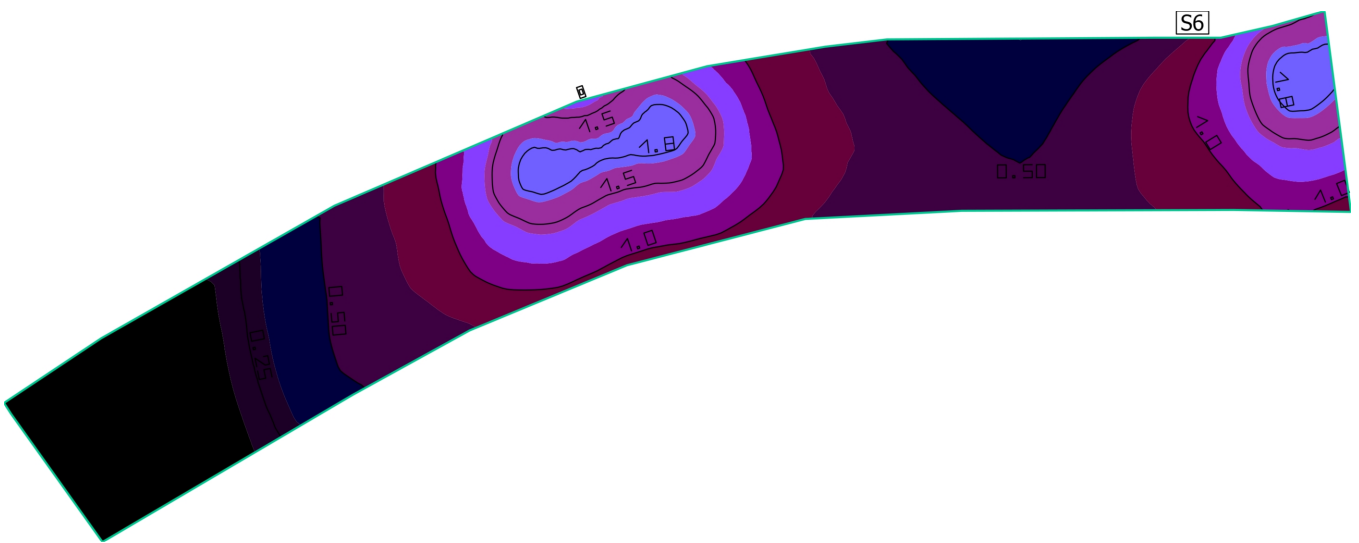
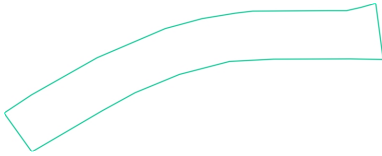


Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
STRADA TRATTO CAMPIONE 2 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	12.4 lx	0.66 lx	29.6 lx	0.053	0.022	S6



Area 1

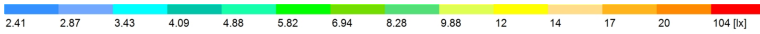
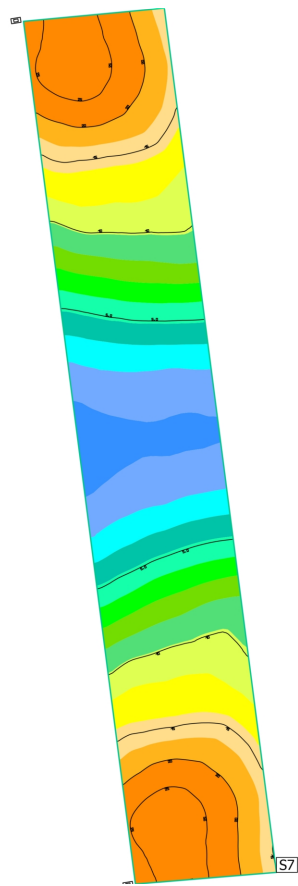
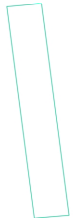
**STRADA TRATTO CAMPIONE 2**



Proprietà	Ø	min.	max	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
STRADA TRATTO CAMPIONE 2 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.79 cd/m <sup>2</sup>	0.042 cd/m <sup>2</sup>	1.89 cd/m <sup>2</sup>	0.053	0.022	S6

Area 1

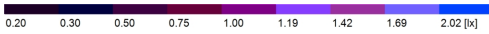
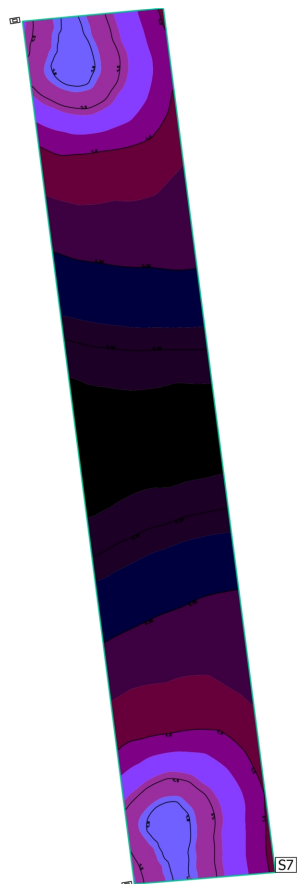
### STRADA TRATTO CAMPIONE 1



Proprietà	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Indice
STRADA TRATTO CAMPIONE 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	11.9 lx	2.61 lx	29.1 lx	0.22	0.090	S7

Area 1

### STRADA TRATTO CAMPIONE 1



Proprietà	Ø	min.	max	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
STRADA TRATTO CAMPIONE 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.76 cd/m <sup>2</sup>	0.17 cd/m <sup>2</sup>	1.85 cd/m <sup>2</sup>	0.22	0.092	S7