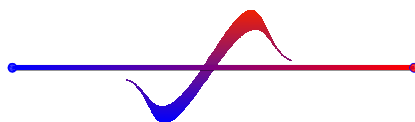


**STUDIO DI INGEGNERIA**  
**CURCIO E REMONDA INGEGNERI ASSOCIATI**



Via Paolo Veronese n°216/5  
10148 Torino

e-mail [progetti@curcioeremonda.it](mailto:progetti@curcioeremonda.it)

Tel. 011-5690275  
Fax 011-5690276

**Impianti Elettrici**

**COMUNE DI ORBASSANO (TO)**

AREA 1.5.5.1 di PRG

COMPRESA TRA STRADA RIVALTA E STRADA DEL GERBIDO

PROPOSTA DI PIANO ESECUTIVO

Titolo  
**RELAZIONE TECNICA**  
**IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Proprietà

**Tav.: IERT**

Scala: –

Lavoro numero: LS31	Data: GIUGNO 2017	Riferimento interno: LS31_IE_PRE_RT
Responsabile progetto: Ing. Alessandro REMONDA	Eseguito da: Geom. A. Capomasi	Verificato da: Ing. Sergio CURCIO
Rev. 1 del:	Note:	
Rev. 2 del:	Note:	
Rev. 3 del:	Note:	
		Certificazione:  N. 1153 UNI EN ISO 9001:2008

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI</b>	<b>3</b>
2.1 NOTE GENERALI	3
2.2 LEGGI E DECRETI	3
2.3 NORME CEI	3
2.4 NORME UNI	4
<b>3. SPECIFICHE TECNICHE GENERALI</b>	<b>5</b>
3.1 PARAMETRI ELETTRICI BT	5
3.2 TEMPERATURE DI PROGETTO	5
3.3 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE	5
3.4 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO PER LE APPARECCHIATURE	5
3.5 DIMENSIONAMENTO CAVI-CONDUTTURE	6
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>7</b>
4.1 NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	7
<b>5. CARATTERISTICHE TECNICHE E QUALITA' DEI MATERIALI</b>	<b>8</b>
5.1 TUBI PROTETTIVI, CANALI PORTACAVI, CASSETTE DI DERIVAZIONE	8
5.1.1 Impianti interrati	8
5.1.2 Scatole di derivazione - morsettiere	8
5.1.3 Tubazioni PVC flessibili	9
5.2 CAVI E CONDUTTORI	9
5.2.1 Isolamento dei cavi	9
5.2.2 Colori distintivi dei cavi	9
5.2.3 Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse	10
5.2.4 Sezione minima dei conduttori neutri	10
5.2.5 Sezione dei conduttori di terra e protezione	10
5.2.6 Sezione minima del conduttore di terra	11
5.2.7 Sezioni minime dei conduttori equipotenziali	11
5.2.8 Resistenza di isolamento	12
5.2.9 Protezione delle condutture	12
5.3 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	13
5.3.1 Apparecchi su palo	13
5.3.2 Palo	13
5.3.3 Montaggio	14

## **1. PREMESSA**

La presente relazione riporta la descrizione e le specifiche per l'impianto di illuminazione pubblica relativamente alle opere di urbanizzazione sull'area 1.5.5 di PRG compresa tra Strada Rivalta e Strada del Gerbido a Orbassano (TO).

Gli interventi, relativamente agli impianti elettrici sono:

- Alimentazione dell'impianto di illuminazione;
- Fornitura e posa di corpi illuminanti.

## **2. OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI**

### **2.1 NOTE GENERALI**

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, predisposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione. Si fa particolarmente richiamo a tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande durante il corso dei lavori da parte degli enti e delle Autorità Locali.

In particolare si elencano, a titolo informativo ma non limitativo, alcune tra le principali leggi e normative vigenti (sono sottintese le relative varianti) in materia di progettazione ed esecuzione di impianti elettrici.

### **2.2 LEGGI E DECRETI**

- Legge 1 marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 (37/08 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12 marzo 2008 ed in vigore dal 27 marzo 2008.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

### **2.3 NORME CEI**

- CEI 64-7 – Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similare;
- CEI 17-13/1-3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;
- CEI 17-43 Determinazione delle sovratemperature per apparecchiature non di serie ANS;

- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari;
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari;
- CEI 23-51 Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a.;
- CEI 81-10 Protezione delle strutture contro i fulmini.

## **2.4        NORME UNI**

- UNI EN 13032 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade ed apparecchi di illuminazione
- UNI EN 13201 Illuminazione stradale

### **3. SPECIFICHE TECNICHE GENERALI**

#### **3.1 PARAMETRI ELETTRICI BT**

- Tensione nominale di alimentazione 380-230 V
- Frequenza 50 Hz
- Tensione nominale di distribuzione 380-230 V
- Sistema di distribuzione TT (tripolare + neutro o monofase)

#### **3.2 TEMPERATURE DI PROGETTO**

- Cavi interrati 20°C
- Altre apparecchiature e materiali 40°C
- Macchine e apparecchiature destinate all'esterno saranno progettate anche per temperatura minima di meno 20°C.

#### **3.3 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE**

- Caduta di tensione sulle dorsali 1% di Vn
- Caduta di tensione distribuzione secondaria 1,5 % di Vn
- massima c.di t. sul punto più lontano 4 % di Vn

#### **3.4 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO PER LE APPARECCHIATURE**

- Armature illuminanti IP 65

### **3.5      DIMENSIONAMENTO CAVI-CONDUTTURE**

- Ad integrazione di quanto riportato si dovrà fare riferimento alle prescrizioni delle normative CEI, in particolare CEI 64.8 IV ed. e tabelle CEI-UNEL 35024/1-2.

## **4. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

### **4.1 NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

La fornitura dell'energia elettrica dovrà essere derivata da punto di fornitura da definire in sede di realizzazione delle opere.

La distribuzione dovrà essere realizzata con cavi a doppio isolamento del tipo non propagante la fiamma e l'incendio ed a bassa emissione di fumi tossici, con isolamento in gomma tipo FG7OR 06/1kV posati in tubazioni interrate diametro 110mm e pozzetti in calcestruzzo prefabbricato e chiusino in ghisa.

I pali di illuminazione, realizzati in classe 2, dovranno essere collegati mediante morsettiera o guaina termorestringente.

Le lampade saranno del tipo a led.

La sezione di ciascun conduttore sarà commisurata alla potenza installata, la sezione minima per l'alimentazione dei corpi illuminanti sarà di mmq. 4.



## **5. CARATTERISTICHE TECNICHE E QUALITA' DEI MATERIALI**

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche cui dovranno rispondere tutti i materiali che saranno impiegati nella fornitura degli impianti elettrici.

### **5.1 TUBI PROTETTIVI, CANALI PORTACAVI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

#### **5.1.1 IMPIANTI INTERRATI**

Devono essere utilizzate cavidotti flessibili a doppia parete (esterna corrugata e interna liscia) in PVC di tipo pesante.

Per i cavidotti destinati a contenere linee di bassa tensione di energia o di segnale, si deve:

- distendere la tubazione sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa prevista (il filo superiore della tubazione deve stare a minimo 50 cm di profondità) e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi;
- ricoprire il tutto con un getto di calcestruzzo;
- posare un apposito nastro di segnalazione lungo la direttrice del cavidotto prima di ricoprire di terra il getto.

#### **5.1.2 SCATOLE DI DERIVAZIONE - MORSETTIERE**

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione.

Le cassette di derivazione saranno realizzate in materiale termoplastico autoestinguente (corpo e coperchio) a base di PVC, con caratteristiche tecnico funzionali:

- temperatura di impiego:  $-20^{\circ}\text{C}$  /  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- resistenza meccanica agli urti: almeno 2J per le cassette da incasso, 6JU per quelle da esterno;
- alta resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Il coperchio deve essere fissabile al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio.

La tipologia dei coperchi (opachi, scuri, grigi, ecc...) sarà a scelta della committente e comunque identificata sulla base delle indicazioni di progetto.

### 5.1.3 TUBAZIONI PVC FLESSIBILI

Dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- curvatura a freddo (-5°C): raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro esterno;
- resistenza elettrica di isolamento: maggiore di 100Mohm, misurata applicando per 1 minuto la tensione di 500V;
- non propagante la fiamma.

## 5.2 CAVI E CONDUTTORI

### 5.2.1 ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

### 5.2.2 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712 e 00722. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

### 5.2.3 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse sono:

- 0,50 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 4 mmq montati singoli e linee alimentati singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

### 5.2.4 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni degli art. 522, 524.1, 524.2, 524.3 e 524.4 della Norma CEI 64-8.

### 5.2.5 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle Norme CEI 64-8.

### Sezione minima del conduttore di protezione

– Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	– Cond. protezione. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo	– Cond. protezione. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
– mmq	– mmq	– mmq
– $\leq 16$	– sezione del conduttore di fase	– 2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
– $> 16 \text{ e } \leq 35$	– 16	– 16
– $> 35$	– metà della sezione del cond. di fase; la sez. specificata dalle risp. norme	– metà della sez. del cond. di fase nei cavi multip. la sez. specificata dalle risp. norme

### 5.2.6 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

sezione minima

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente: 16 (Cu) 16 (Fe)
- non protetto contro la corrosione: 25 (Cu) 50 (Fe)

In alternativa ai criteri sopraindicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato all'Art. 543.1.1 delle Norme CEI 64-8.

### 5.2.7 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

#### a) Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

Non è richiesto comunque che la sezione superi 25 mmq se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

#### b) Conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee

deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, non deve essere inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, o 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali devono soddisfare le condizioni di cui in 543.1.3 Norme CEI 64-8.

#### 5.2.8 RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50V

#### 5.2.9 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

##### a) Criteri di protezione

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 sezione 433. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ). In tutti questi casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione  $I_2 t \leq K^2 S^2$  (sezione 434 Norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3.1 delle Norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante  $I_2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

b) Protezioni contro le sovracorrenti ed i sovraccarichi

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni del paragrafo precedente e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti, eccezione fatta per quelli umidi.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

### **5.3      APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

#### **5.3.1    APPARECCHI SU PALO**

- proiettore equipaggiato di lampada led
- apparecchio illuminante in classe 2, in alluminio pressofuso
- riflettore: ottica antinquinamento luminoso in alluminio tornito 99.85 ossidato anodicamente spessore 6μ e brillantato
- diffusore in cristallo temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).

#### **5.3.2    PALO**

Caratteristiche tecniche:

- Palo in acciaio zincato a caldo
- Altezza complessiva h 8,8m
- Altezza fuori terra 8m
- Vano di ispezione e collegamenti

### 5.3.3 MONTAGGIO

Dovranno essere rispettate le istruzioni del Costruttore e comunque tutte le normative vigenti in materia. I corpi illuminanti saranno installati in posizione tale da garantire la completa accessibilità per opere di manutenzione e/o sostituzione. Sarà inoltre onere dell'Impresa in sede di installazione accertarsi che impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario non provochino declassamenti delle prestazioni nominali.

- Verniciatura in diverse fasi: la prima ad immersione in cataforesi epossidica, resistente alla corrosione e alle nebbie saline, la seconda con fondo di stabilizzazione ai raggi UV; per ultima finitura con vernice acrilica in colore argento metallizzato.
- Portalampada in ceramica e contatti argentati.
- Cablaggio: alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento al silicone sezione 1.0 mm<sup>2</sup>. Morsettiera 2P con massima
- sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm<sup>2</sup>.
- dotazione: cablaggio posto su piastra asportabile con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalampada. Con filtro anticondensa.
- normativa: prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598.