



Provincia di Ferrara

## COMUNE DI CODIGORO

Piazza G. Matteotti, 60



ELABORATO N.

**01**

TITOLO ELABORATO:

### RELAZIONE TECNICA

SOCIETA' GESTORE



*Società di servizi  
per gestione globale impianti*

PROGETTISTI:

Progettista  
geom. Dario BENETTI



Progettista  
p.i. Diego NEODO



DATA:

**APRILE 2020**

REVISIONE:

## **INDICE**

* PREMESSA .....	PAG.	1
* CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI .....	“	1
* NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	“	2
* TIPOLOGIA DEI MATERIALI PREVISTI .....	“	3
* MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE.....	“	7
* DIMENSIONAMENTO DEI CAVI .....	“	8
* PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE .....	“	8

## **PREMESSA**

Il presente Progetto rientra nella richiesta di Variante al P.O.C. presentata dalla ditta "Fratelli Benazzi Autotrasporti e Spedizioni srl" al fine di poter costruire un magazzino di stoccaggio merci nella frazione Caprile.

L'oggetto della relazione è la realizzazione di impianto di illuminazione pubblica a servizio del nuovo parcheggio che sarà realizzato nella zona retrostante la chiesa di Caprile.

Nella strada di accesso al cimitero saranno installati punti luce composti da armatura stradale a tecnologia led su palo di sostegno in acciaio zincato diritto H.f.t. 8,0mt, morsettiera di derivazione con fusibile incassata entro palo avente classe di isolamento II, completa di coperchio di chiusura. I nuovi punti luce saranno installati nel lato destro della strada in quanto nel lato opposto sono presenti alberi con chioma folta che occulterebbero i corpi illuminanti.

Nel parcheggio saranno installati punti luce composti da armatura stradale a tecnologia led su palo di sostegno in acciaio zincato H.f.t. 8,0mt con braccio da 2,0mt, morsettiera di derivazione con fusibile incassata entro palo avente classe di isolamento II, completa di coperchio di chiusura

I corpi illuminanti previsti in entrambe le installazioni sono marca AEC modello ITALO 1 a tecnologia led – potenza 2moduli 40W ottica STU-M.

L'impianto sarà alimentato in derivazione dall'impianto esistente nella via principale mediante installazione di quadro di sezionamento cablato con interruttori a protezione delle nuove linee elettriche in uscita qualità FG16R16 sezione 4x4 mm<sup>2</sup>.

Gli elementi essenziali costituenti gli impianti sono i seguenti:

- scavo di terreno con fornitura e posa di tubazioni per linee elettriche, plinti di fondazione e pozzetti, con successivo ripristino;
- pali in acciaio zincato H.f.t. 8,0mt con armature stradali a led
- pali in acciaio zincato con sbraccio H.f.t. 8,0mt con armature stradali a led
- linee elettriche dorsali in cavo entro nuova tubazione interrata
- nuovo quadro elettrico di sezionamento

## **CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Trattasi di impianto di pubblica illuminazione di categoria I, ai sensi dell'art. 22.1 della norma CEI 64-8, in quanto "impianto a tensione nominale fino a 1000V alimentati in corrente alternata";

L'impianto sarà alimentato in bassa tensione da contatore ENEL esistente, con consegna trifase. Sull'impianto il sistema elettrico sarà di tipo TT con neutro distribuito.

L'impianto dovrà essere realizzato scrupolosamente nel rispetto delle Norme CEI 64-8

## **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

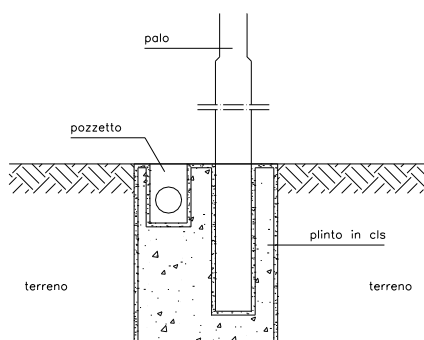
I lavori saranno eseguiti a regola d'arte, con l'osservanza delle seguenti norme e disposizioni legislative:

- CEI 11-17: relativa a "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
- CEI 64-8: relativa a "Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.";
- UNI-EN 40: Pali per illuminazione;
- UNI 10819/1999: "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".
- UNI 11248/2016: "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche"
- CEN/TR 13201/2016: "Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali"
- Legge n. 186 del 1968: Disposizioni concernenti la produzione dei materiali;
- Testo aggiornato dal D.L. 30/04/1992 n. 285 recante il nuovo codice della strada
- Norme CEI in genere;
- Norme U.N.I.- C.I.G. in genere;
- Regolamenti comunali.
- Decreto 27/09/2017 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (CAM). Agg. 2017 uscito gazzetta ufficiale n. 244 del 18/10/2017
- Legge Regionale n. 19 del 29/09/2003: "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" – Terza DIRETTIVA di Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015.

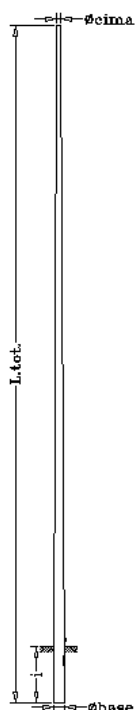
## TIPOLOGIA DEI MATERIALI PREVISTI

### Basamenti

I plinti di fondazione saranno realizzati in calcestruzzo armato e saranno dotati di pozzetti in cemento armato vibrato completi di chiusino in ghisa, tubazioni in p.v.c. rigido o corrugato per realizzare il raccordo palo-pozzetto e pozzetto-linea, foro di innesto del palo.



### Sostegni



Pali conici diritti in acciaio zincato a caldo con sezione circolare, con le seguenti caratteristiche:

- altezza totale	8,8 m	8,8 m
- inserimento nel terreno	0,8 m	0,8 m
- diametro di cima	60 mm	60 mm
- diametro di base	148 mm	148 mm
- spessore lamiera	3 mm	3 mm
- sbraccio		2,0 m

I pali saranno completi di foro per entrata cavi, piastra di terra e asola con scatola di derivazione in classe II e portello in lega di alluminio. Verranno infissi entro gli appositi fori predisposti nei plinti di fondazione, sigillati con sabbia bagnata e con malta cementizia. Gli incastri saranno ulteriormente protetti con collare di cemento di opportune dimensioni. I pali saranno zincati a caldo, secondo UNI EN ISO 1461 di tutti gli elementi componenti

### Corpi illuminanti

Apparecchio stradale marca AEC modello ITALO 1 composto da corpo, calotta di copertura superiore e attacco palo in pressofusione in lega di alluminio UNI EN 1706 verniciato a polveri dopo trattamento di cromatazione, l'attacco di tipo universale e regolabile alla inclinazione  $0 \pm 20^\circ$ , adatto per braccio. Schermo di chiusura a vetro piano di tipo temperato con spessore di 4 mm. Resa cromatica con temperatura di colore 4000° K emessa, efficienza sorgente luminosa 168lm/W 525mA  $T_j=85^\circ\text{C}$ . Cablaggio elettrico in classe II con alimentatore elettronico dotato di sistema per la dimmerazione DAC. Sistema di recupero del flusso luminoso FLC, per garantire livello costante

del flusso con compensazione degli sprechi energetici. Dispositivo di protezione contro sovratensioni SPD integrato 10kV-10kA. Grado di protezione totale IP66



Apparecchio classificato nella categoria "EXEMPT GROUP" (assenza di rischio foto-biologico) secondo EN 62471 e dotato di "HIGH PERFORMANCE OPTIC": sistema ottico in grado di ottimizzare il flusso luminoso di ciascun LED e di ridurre gli effetti di abbagliamento

Ottica asimmetrica "STU-M" – 2 modulo 40,0W 700mA

### Condutture elettriche

Sia la linea dorsale che i collegamenti terminali ai corpi illuminanti saranno realizzati impiegando cavi unipolari e multipolari tipo FG16R16 e FS17, opportunamente dimensionati secondo il carico alimentato, nonché idonei a mantenere la caduta di tensione complessiva entro il 4% della tensione di alimentazione, con sezione minima non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup>. Le derivazioni saranno eseguite all'interno delle morsettiere a base palo.

I cavi elettrici impiegati saranno del tipo:

- FG16R16 0,6/1 kV, isolati in gomma HEPR ad alto modulo, classe C<sub>ca</sub>-s3, d1, a3 conforme a CPR UE n°305/11 - EN 50575:2014+A1:2016 e EN 13501-6, livello di rischio BASSO.



Le canalizzazioni che ospiteranno le linee saranno del tipo in PVC, doppia camera, interrate in cavo predisposto lungo la banchina stradale, parte in terreno erboso e parte su asfalto ad una profondità media di circa 50 cm.

La Norma CEI 64-8 art. 514.3.1 riconosce il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali ed il colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase, in tale caso dovranno essere segnalati, con opportuni cartellini indicatori, tutti i conduttori sia alle estremità che nei punti di connessione. Qualora si faccia uso dei colori dei conduttori di fase, per tali colorazioni, ci si dovrà attenere a quanto richiesto dalle tabelle CEI-UNEL 00722 che riconosce per i conduttori di fase il Nero, Grigio e Marrone

### Morsettiere di derivazione

Morsettiere di derivazione composte da contenitore stampato in resina poliammidica autoestinguente V0 a 0,75 mm (norme UL-94) ed antitraccia CTI 600 (secondo IEC 112). Grado di protezione sul perimetro coperchio IP 43, in zona ingresso cavi IP 23B (secondo norme CEI EN 60529), resistenza all'urto xx7 secondo norme NF C20-010.

Tensione nominale 450 V; corrente max. 63 A.

Serraggio indipendente dei conduttori: dorsale da 1,5 a 16 mmq

Morsetti stampati a caldo in ottone Ot 58 (UNI 5705).

Viti serraggio conduttori in acciaio inox AISI 304 (taglio cacciavite).



Base isolante stampata in poliammide 6 autoestinguente V0 a 0,75 mm (UL-94) ed antitraccia CTI 600 (secondo IEC 112). Portafusibile: Sezionabile per fusibili a cartuccia dimensione 8,5 x 31,5 - 400 V - max. 10 A. Tensione nominale 450 V. Base e coperchio stampati in resina poliammidica rinforzata con fibre di vetro autoestinguente V0 (UL-94). Apparecchio di connessione assicurante la protezione mediante isolamento completo (CEI EN 60439-1). L'apparecchio di connessione non è predisposto per l'attraversamento di parti conduttive suscettibili di propagare un potenziale. Apparecchio certificato IMQ - Istituto Italiano del Marchio di Qualità.

### Guaina Termorestringente

E' previsto l'utilizzo di fascia termorestringente ad alto rapporto di restringimento, in quanto è un prodotto studiato per l'utilizzo su tubazioni con temperatura continua di esercizio fino a 65°C e per temperature di installazione al di sotto dei -20°C. La fascia è costituita da un supporto di poliolefina reticolata prerivestita con uno speciale strato di adesivo anticorrosivo. Le fasce avvolgibili csk sono prodotte con materiali che presentano le seguenti caratteristiche: alta resistenza elettrica, elevata protezione contro la corrosione e gli agenti ambientali, bassissimo potere di assorbimento d'acqua, bassa penetrazione dell'umidità ed un ottimo legame sia sulle superfici della tubazione che sui principali rivestimenti.

Garantisce: elevata sigillatura sulle grosse dimensioni anche con notevole differenza di diametro tra tubo guaina e tubo condotta, alta resistenza al taglio e alla compressione, lavoro pulito e veloce con elevate garanzie tecniche.



### Quadro elettrico generale di sezionamento

Sarà installato nuovo quadro elettrico costituito da contenitore del tipo ad armadio in vetroresina stampata (SMC), con grado di protezione IP44 ad uno scomparto, montato su basamento in calcestruzzo, contenente centralino in materiale plastico, con isolamento in classe II, entro cui saranno installate le apparecchiature preposte al sezionamento e alla protezione.

In particolare saranno installati interruttori magnetotermici e differenziali per la protezione contro i contatti indiretti e le sovracorrenti.



## MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

### Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata principalmente mediante l'impiego di componenti elettrici in classe 2<sup>a</sup>, in conformità all'art. 714.413 e all'art. 413.2 delle Norme CEI 64-8.

Nel caso di componenti elettrici con isolamento in classe 1<sup>a</sup>, la protezione sarà garantita mediante il coordinamento dell'intervento dei dispositivi differenziali installati sui quadri elettrici con la messa a terra diretta delle masse e masse estranee esistenti nell'area degli impianti elettrici. Trattandosi di sistemi elettrici di I CATEGORIA senza propria cabina di trasformazione, la condizione per garantire la protezione, riportata dall'art. 413.1.4.2 delle Norme CEI 64-8, è:

$$R_a \times I_d \leq 50$$

dove:

- $R_a$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- $I_d$  = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione;

### Protezione contro il corto circuito

Per gli impianti in oggetto è richiesto di adottare idonee misure per la protezione contro il corto circuito, in accordo con le prescrizioni della sezione 434 delle Norme CEI 64-8, mentre non è necessaria la protezione contro il sovraccarico, in quanto gli impianti di illuminazione non vi sono soggetti.

La protezione dal corto circuito verrà assicurata dagli interruttori automatici magnetotermici installati nel quadro elettrico e dai piccoli fusibili installati nelle morsettiere alla base dei pali, in accordo con le prescrizioni dell'art. 434.3 delle Norme CEI 64-8 e relativo commento, secondo cui i dispositivi di protezione devono soddisfare le seguenti condizioni:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove:

$I$  = corrente effettiva di corto circuito, in Ampère;

$t$  = durata in secondi;

$S$  = sezione dei conduttori in mm<sup>2</sup>;

$K$  = costante avente valore pari a 135 per conduttori isolati in gomma.



## DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

La sezione dei cavi viene determinata in base al valore della rispettiva corrente di impiego, che deve risultare inferiore alla portata del cavo stesso, e alla massima caduta di tensione ammissibile, che, ai sensi dell'art. 714.525 delle norme CEI 64-8, resta fissata al 5% della tensione di alimentazione, pari a 380/220 V, tra il punto di consegna dell'energia elettrica e l'ultimo corpo illuminante.

Nel caso di linee trifase con carico equilibrato, la sezione dei conduttori viene calcolata con la seguente formula approssimata:

$$S = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times l \times I \times 100}{U \times \Delta v\%}$$

Per circuiti monofase, la formula è invece la seguente:

$$S = 2 \times \frac{\rho \times l \times I_f \times 100}{U \times \Delta v\%}$$

dove:

$\rho$  = resistività del rame = 0,020  $\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$ ;

$l$  = lunghezza della linea in m;

$I$  = corrente che percorre il conduttore di fase;

$I_f$  = corrente che percorre il conduttore di fase;

$\Delta v\%$  = valore della caduta di tensione in percentuale da non superare;

$U$  = tensione di linea (380/230 V);

## PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE

In base all'art. 714.35 della sezione 714 della norma CEI 64-8/7 non risulta necessaria la protezione dei sostegni contro il rischio di fulminazione.

La valutazione sulla necessità o meno della protezione da fulminazione dei punti luce è stata condotta sulla base della norma CEI 81-10/2, andando ad effettuare l'analisi dei rischi.

L'unico rischio da tenere in considerazione è quello relativo alla perdita di vite umane (rischio R1) a causa di tensioni di contatto e di passo: il rischio di incendio è infatti nullo, mentre le sovratensioni, essendo un ambiente ordinario, non costituiscono una causa di danno per le persone.

In considerazione del fatto che la zona intorno ai punti luce sarà coperta da uno strato di asfalto, questa presenterà un'elevata resistività superficiale (maggiore di 5k $\Omega$ m) e conseguentemente le tensioni di contatto e di passo divengono trascurabili.