



COMUNE DI AREZZO
Direzione Pianificazione e
Gestione Operativa

Servizio Progettazione OO.PP.

Restauro delle mura e
parte del centro storico di Quarata

Progetto Esecutivo

Elaborato/Documento

**Relazione Impianto Pubblica
Illuminazione**

Elab./Doc.

Scala

A4

Progettisti:

Dott. Pian. Mauro Torelli

Dott. Arch. Simona Ciofini

Impianti:

P. Ind. Stefano Carrai

Sicurezza:

Dott. Ing. Luca Romolini

CUP B13G18000030004

Data:

Protocollo n.:

6 Dicembre 2018

170117 /L.01.07/ 2017

Responsabile Unico del Procedimento
Dott. Ing. Antonella Fabbianelli

INDICE

1) PREMESSA.....	2
2) NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	2
3) DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	3
4) DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	4
6) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	4
7) PROTEZIONE DELLE CONDUTTORI DALLE SOVRACCORRENTI.....	4
8) CAVI ELETTRICI.....	5
9) TUBAZIONI.....	5
10) ARMATURE	5

1) PREMESSA

L'intervento prevede la riqualificazione di una zona di Quarata denominata Il Castello, una località arroccata sulla rupe con vista sulla valle. Il percorso interessato dalla riqualificazione dell'illuminazione pubblica è esclusivamente pedonale, di larghezza variabile e con una discreta pendenza, sul quale si affacciano diverse abitazioni. In fase progettuale si è scelto di valorizzare il vialetto con luci soffuse posizionate sul muro di cinta e dei led di bassa potenza come luce d'accento sui gradini necessari a superare i dislivelli. La centralina di comando e controllo è ubicata nella zona lavatoi più a valle e gestisce l'illuminazione anche di altre vie.

2) NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'impianto nella sua complessità, sia nell'esecuzione totale o parziale dei lavori che nella fornitura e posa in opera dei materiali, sarà conforme a tutte le leggi, decreti, circolari e norme vigenti, in particolare :

- Legge 186/68 - disposizioni per la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 -Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 Testo Unico Sicurezza - miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro;
- D.M. 21 marzo 1988 in supplemento ordinario G.U. n. 79 del 5 aprile 1988 - norme per l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- Norma CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensioni nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 64-8 sezione 714 - Impianti di illuminazione situati all'esterno;
- Norma CEI 34-33 - Apparecchi per illuminazione stradale;
- Norma CEI 23-29 - Cavidotti in materiale plastico rigido;
- Norma CEI 11-17 - Modalità di posa di cavi interrati;
- Norma CEI 11-18 - Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni;
- Norma CEI 11-8 - Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione di energia elettrica. Impianti di messa a terra;
- Norma CEI 81-1 - Protezione contro le scariche atmosferiche;
- Norma CEI 11-13/1 - Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- Norma CEI 17-13/3 - Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- Norma CEI 20-13 - Cavi ad isolam. estruso in gomma tensioni nominali da 1 - 30 kV;
- Norma CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- Norma CEI 23-3 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 23-9 - Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico o similare. Prescrizioni generali;
- Norma CEI 23-18 - Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;

- Norma CEI 23-26 - Tubi per installazioni elettriche;
- Norma CEI 23-39 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche;
- Norma CEI 34-21 - Apparecchi di illuminazione: prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-33 - Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione stradale;
- Norma CEI 34-46 - Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore)- Prescrizioni generali di sicurezza;
- Norma CEI 34-37 - Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore)- Prescrizioni di prestazione;
- Norma CEI 34-48 - Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari)- Prescrizioni generali e di sicurezza;
- Norma CEI 34-49 - Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari)- Prescrizioni di prestazione;
- Norma CEI 11-4, 11-43 - Formule di calcolo per le fondazioni di sostegni;
- Norma UNI EN 40 - Pali per illuminazione;
- Norma UNI 11248/07 - Requisiti illuminotecnici delle strade a traffico motorizzato;
- Norma UNI 10439 - Norme illuminotecniche;
- Norma UNI 10819 - Norme sull'inquinamento luminoso;
- Norma EN 13201-2 Illuminazione stradale parte 2: Requisiti prestazionali;
- Norma EN 13201-3 Illuminazione stradale parte 3: Calcoli prestazionali;
- Norma EN 13201-4 Illuminazione stradale parte 4: Metodo di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- Direttiva europea 2005/32/CE del 6 luglio 2005 - Istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia;
- Direttiva europea 2006/32/CE del 5 aprile 2006 - Efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici;
- Leggi nazionali e regionali in materia di risparmio energetico ed inquinamento luminoso;
- Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992 - Nuovo Codice della Strada e s.m.i.;
- D.P.R. 495/92 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada e s.m.i.;
- Prescrizioni e raccomandazioni ENEL e TELECOM;

3) DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

- 1) - Alimentazione da rete ENEL a 400V (sistema di 1^a categoria - CEI 64-8/2 art.22.1);
- 2) - Sistema di collegamento a terra TT;
- 3) - Corrente di C.to C.to 3F ed FN presunta sul punto di allacciamento pari rispettivamente a 6kA e 4,5kA;
- 4) - Distribuzione principale: 4 conduttori + PE;
- 5) - Distribuzione secondaria a 220V;
- 6) - Caduta di tensione massima ammissibile 5%;
- 7) - Fattore di manutenzione 0,8;
- 8) - categorie illuminotecniche:

Tipo di strada: F

aree pedonali

Categoria di riferimento risulta: C4/P2

4) DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'impianto di illuminazione pubblica sarà collegato direttamente alla centralina posta lungo strada. Tale centralina presenta tutti i dispositivi di protezione contro il corto circuito, il sovraccarico e contro i contatti

diretti ma non presenta nessun dispositivo per la regolazione del flusso luminoso.

Le nuove distribuzioni saranno tutte del tipo interrate entro cavidotti con pozzetti d'ispezione come riportato nelle tavole di progetto. L'impianto esistente nel tratto interessato presenta solo un armatura con alimentazione aerea e dovrà essere rimosso sia il corpo che la linea aerea che lo alimenta.

5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti verrà realizzata mediante l'isolamento delle parti attive, nessuna di tali parti sarà priva di isolante, quindi la protezione sarà rimovibile solamente mediante distruzione.

Le barriere di separazione dalle parti attive saranno invece smontabili solamente mediante l'utilizzo di chiavi o opportuni attrezzi.

Le aperture di prodotti elettrici necessarie alla sostituzione di parti, (come portalampada o fusibili) avranno grado di protezione superiore a IP2XB (in accordo con le relative norme di detti prodotti).

L'impianto sarà del tipo in classe II.

6) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La centralina esistente prevede già una protezione addizionale contro i contatti indiretti realizzata mediante l'interruzione automatica del guasto verso terra tramite interruttore automatico differenziale tipo AC I_{Δn} 0,3A.

7) PROTEZIONE DELLE CONDUTTORI DALLE SOVRACCORRENTI

Analogamente la protezione dei conduttori dalle sovracorrenti causate dai sovraccarichi e corto circuiti, è realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici, installati nel quadro elettrico generale. Infatti la protezione dai sovraccarichi è realizzata tramite interruttori automatici a relè termico di adeguata corrente nominale "I_n", di valore inferiore alla portata dei cavi "I_z" e con una corrente di intervento "I_f" inferiore ad 1,45 "I_z". Mentre la protezione dai corto circuiti è realizzata tramite interruttori automatici a relè magnetico di adeguata portata e potere d'interruzione, in modo da interrompere la massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione della protezione. Gli Interruttori a relè magnetico quindi dovranno interrompere la corrente di corto circuito in un tempo non superiore a quello che porterebbe i cavi alla temperatura limite ammissibile in modo che sia verificato il rapporto $I^2 t \leq K^2 S^2$ dove:

$I^2 t$ = energia passante;

$K^2 S^2$ = energia specifica tollerabile dal cavo in condizioni adiabatiche (K costante caratteristica dei cavi in funzione del materiale conduttore e del tipo di isolante, S sezione del conduttore).

Infine la protezione dai corto circuiti a fondo linea verrà realizzata come previsto nella norma CEI 64/8 tramite interruttori automatici a relè magnetico e termico.

8) CAVI ELETTRICI

La distribuzione esistente è aerea e quindi sviluppata con cavo precordato attestato sulle pareti degli edifici esistenti. Per il nuovo impianto si è previsto di ripartire da una cassetta di derivazione, come evidenziato nelle tavole di progetto, e distribuire cavi del tipo in rame elettrolitico isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G16 ricoperti con guaina in PVC, tipo FG16-R. La scelta di cavi è fatta in base alle tensioni d'esercizio, al tipo di posa, alle prescrizioni della normativa CEI, alle condizioni di impiego ed inoltre secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle tabelle CEI UNEL.

Per la derivazione al proiettore saranno utilizzati giunti di derivazione presenti all'interno del paletto realizzati con un sistema a resina isolante del tipo riaccessibile.

La verifica del dimensionamento della linea elettrica si basa essenzialmente sul contenimento della caduta di tensione (ΔV) entro i limiti fissati dalla norma CEI 64-8 che per gli impianti di illuminazione esterna fissa il limite massimo è portato al 5%.

9) TUBAZIONI

Le tubazioni di distribuzioni saranno in materiale termoplastico autoestinguente rispondenti alle vigenti norme CEI, con resistenza allo schiacciamento pari a 450N (schiacciamento 5%), con marchio IMQ. Considerata la conformazione dell'area oggetto d'intervento per realizzare la distribuzione degli impianti sopra descritti, si provvederà allo scavo prevalentemente sul marciapiede ed eventualmente nella sede stradale, per realizzare il collegamento tra le due dorsali in tre punti, all'inizio della strada metà e in fondo, come predisposizione per nuove necessità future.

Si provvederà infine al rinfiacco delle tubazioni posate tramite sabbia e successivo riempimento degli scavi realizzati al di fuori della sede stradale con renone di cava, mentre per gli scavi realizzati nella sede stradale o dove gli spessori di riempimento non fossero realizzabili, si provvederà al riempimento in cls.

Si dovrà mantenere una zona di rispetto $>7,5m$ degli apparecchi di illuminazione dallo sfiato della cabina di riduzione della pressione del gas metano. In corrispondenza dei parallelismi ed in corrispondenza degli incroci con le tubazioni metalliche di altri impianti, tra i quali il gas, nel caso di interdistanza inferiore a 0,50m, dovranno essere posate, oltre alle consuete protezioni meccaniche realizzate con malta o tegoli, delle ulteriori lastre di protezione in PVC o calcestruzzo.

In corrispondenza dei parallelismi ed in corrispondenza degli incroci tra cavi di telecomunicazione e cavi di energia posati entro tubazione in PVC, oltre alle consuete protezioni meccaniche realizzate con malta o tegoli, non dovranno essere attuate ulteriori misure a meno che l'interdistanza non sia inferiore a 30cm.

10) ARMATURE

La tipologia dei corpi illuminanti prevede dei paletti di arredo urbano da fissare mediante apposite bande in acciaio corten al muro perimetrale in pietra. L'apparecchio di illuminazione sarà del tipo da esterno con ottica stradale a luce diretta emissione asimetrica circa 1000 lumen 3000°K. Struttura in alluminio estruso con finitura in colore corten. Diffusore in vetro viti a brugola in acciaio. Apparecchio precablato con singolo

cavo in neoprene con passafilo e connessione alla linee tramite connessione rapida IP67, guarnizioni in silicone ricotto. Grado di protezione IP65, IK05, classe isolamento II.

Nei gradini si è previsto l'installazione di proiettori a led.

Arezzo, li 04/12/2018

Il Progettista

P.I. Stefano Carrai