

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO ELETTRICO**

**LAVORI DI VALORIZZAZIONE E RESTAURO DELL'EDIFICIO  
EX POLIGONO DI TIRO SITO IN LOCALITA' BERSAGLIO  
IN COMUNE DI COSTA VOLPINO (BG)**

**COMMITTENTE:  
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI COSTA VOLPINO**

**RELAZIONE SPECIALISTICA DI PROGETTO**



---

## **SOMMARIO**

OGGETTO.....	3
DOCUMENTI DI PROGETTO.....	3
NORME SPECIFICHE DI RIFERIMENTO.....	3
IMPIANTI PREVISTI.....	4
1.IMPIANTO ELETTRICO F.M. E LUCI.....	4
ORIGINE IMPIANTO.....	4
DISPOSIZIONI GENERALI.....	4
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	5
IMPIANTO F.M. E ILLUMINAZIONE.....	7
2.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	7
3.CABLAGGIO STRUTTURATO.....	8
4.IMPIANTO ELETTRICO ASSERVITO AGLI IMPIANTI MECCANICI.....	8
5.IMPIANTO DI TERRA.....	9
ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA.....	9
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	9

## **OGGETTO**

La presente relazione si riferisce al progetto definitivo dell'impianto elettrico relativo ai "Lavori di valorizzazione e restauro dell'edificio ex poligono di tiro sito in località Bersaglio nel Comune di Costa Volpino", commissionato dall'Amministrazione Comunale di Costa Volpino.

## **DOCUMENTI DI PROGETTO**

Il presente progetto definitivo è composto dai seguenti documenti:

1. La presente relazione di progetto – doc. R01.
  
2. Elaborati grafici, impianto elettrico:
  - Planimetria impianti elettrici piano terra – doc. T01,
  - Planimetria impianti elettrici piano primo – doc. T02,
  - Schema elettrico quadro Sottocontatore – doc. S00,
  - Schema elettrico quadro Generale – doc. S01.
  
3. Computo metrico estimativo – doc. C01.

## **NORME SPECIFICHE DI RIFERIMENTO**

D.M. n°37 del 2008.

Guida C.E.I. 0-2:" Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

Norma C.E.I. 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".

Norma C.E.I. 17-13/1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" – Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).

Norma C.E.I. 23-25: "Tubi per le installazioni elettriche" – Parte 1: Prescrizioni generali.

Norma C.E.I. 20-40: "Guida per l'uso di cavi elettrici a bassa tensione".

## **IMPIANTI PREVISTI**

Sono previsti i seguenti tipi di impianto:

1. Impianto elettrico F.M. e luci
2. Impianto di illuminazione di emergenza
3. Cablaggio strutturato
4. Impianto elettrico asservito agli impianti meccanici
5. Impianto di terra

### **1. IMPIANTO ELETTRICO F.M. E LUCI**

#### **ORIGINE IMPIANTO**

Il sistema di alimentazione degli impianti elettrici relativo alla porzione oggetto di restauro presenta le seguenti caratteristiche:

- Consegna al contatore ENEL in B.T. - sistema di 1a categoria - neutro a terra sistema TT
- Tensione nominale ai morsetti: 400/230 V
- Frequenza di rete: 50 Hz

#### **DISPOSIZIONI GENERALI**

##### **PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

La protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti sarà realizzata per le condutture alimentanti tutti i tipi di apparecchi utilizzatori ed il dispositivo di protezione sarà installato all'inizio della condotta da proteggere.

Il potere di interruzione degli interruttori sarà non inferiore a 10 kA per le apparecchiature poste in Q.E. Sotto Contatore e a 6 kA per gli interruttori posti nel Q.E. Generale.

---

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione delle persone contro i contatti indiretti è garantita dagli interruttori automatici differenziali ad alta sensibilità (Idn minore o uguale a 30, 300, 500 mA secondo i casi) coordinati con l'impianto di messa a terra.

Tutti le apparecchiature di protezione impiegate dovranno essere conformi alle Norme C.E.I. 23-3 o C.E.I. 23-18 secondo i casi.

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### CAVI E CONDUTTORI

Le condutture saranno realizzate in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco e di propagazione di incendio nelle condizioni di posa.

#### a) isolamento dei cavi

I cavi da utilizzare nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) 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.

#### b) colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. 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.

#### c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse

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

d) sezione minima dei conduttori neutri e di protezione

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

e) propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi utilizzati devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme C.E.I. 20-22.

## QUADRI ELETTRICI

Tutti i quadri devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Essi conterranno tutte le apparecchiature di comando, misura, protezione e manovra necessarie al funzionamento dell'impianto, o parte di esso, cui sono dedicati.

Il quadri saranno conformi a quanto previsto dalle Norma C.E.I. di prodotto, applicabili secondo i casi.

I quadri elettrici dovranno essere corredati, a cura del Costruttore dei quadri stessi, di:

- targa d'identificazione;
- certificato di conformità alla Norma C.E.I. applicabile (Norma C.E.I. 17/13-1 o C.E.I. 23-51);
- calcolo della verifica termica ove richiesto dalla norma del caso specifico;
- rapporti di prova.

Le dimensioni di tutti i quadri dovranno essere tali da consentire un eventuale ampliamento dell'impianto fino al 30% di quello attuale.

## CONDUTTURE: TUBAZIONI, CANALINE E CAVI ELETTRICI

Le condutture saranno conformi a quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8 e in particolare al paragrafo 751 e relativi allegati.

Tutte le tubazioni in PVC o in polietilene saranno conformi alle Norme C.E.I. 20-35.

Tutti i conduttori dovranno essere posati entro tubazioni in P.V.C., flessibile o rigido, secondo i casi; il diametro interno di tali tubazioni deve essere calcolato almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti con un minimo di 20 mm.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme C.E.I. 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

Le condutture elettriche uscenti dai quadri elettrici saranno realizzate, per le utenze di piano, con cavi tipo FS17 posati in tubazioni in PVC flessibile pesante poste sottopavimento e/o sottotraccia.

Nei locali in cui non sarà possibile la distribuzione mediante tubi e scatole posate sotto traccia, la distribuzione stessa avverrà principalmente con tubazioni in PVC rigido installate a vista.

In ogni caso i circuiti luce / f.m., i circuiti di segnalazione / allarme antincendio e i circuiti trasmissione dati / fonia verranno installati in tubazioni distinte.

## **IMPIANTO F.M. E ILLUMINAZIONE**

Sono previste le seguenti funzioni:

- distribuzione F.M. con prese bivalenti 10/16 A e Shuko ad incasso sotto muratura o parete in cartongesso o a vista all'interno di tutti i locali.
- illuminazione interna: i comandi sono del tipo a interruttore, a deviatore o a invertitore secondo i casi. I pulsanti di comando relativi ai corpi illuminanti posti nei corridoi, negli atri e sulle scale, agenti su relè passo passo posti in quadro elettrico, saranno di tipo "luminoso".

L'illuminazione all'interno dei vari locali sarà principalmente effettuata con corpi illuminanti con lampade a led, a sospensione e illuminazione diretta/indiretta, secondo i casi.

Il posizionamento e il numero dei comandi, prese f.m. e corpi illuminanti, è illustrato nella tavole di progetto allegate.

## **2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

E' prevista l'installazione di plafoniere di emergenza con lampade a led riportanti la scritta "USCITA DI EMERGENZA" posizionate in prossimità delle vie di fuga, nonché di plafoniere dotate di batteria tampone per alimentazione di emergenza, così come indicato sulle tavole allegate.

---

L'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve (< 0,5 secondi), avrà un'autonomia minima di 60 minuti ed il tempo di ricarica completa degli accumulatori sarà inferiore alle 12 ore.

Tali plafoniere saranno alimentate da apposita linea dal quadro elettrico generale.

### **3. CABLAGGIO STRUTTURATO**

A piano terra, in vano tecnico dedicato, verrà installato un nuovo armadio dati a servizio delle prese dati dello stabile.

L'impianto rete informatica sarà composto principalmente dai seguenti elementi:

- armadio dati;
- prese di trasmissione dati RJ45, cat. 6, poste in ogni ufficio o locale con postazioni di lavoro;
- cavo per cablaggio strutturato per rete Ethernet tipo AT & T a 4 coppie UTP di categoria 6.

### **4. IMPIANTO ELETTRICO ASSERVITO AGLI IMPIANTI MECCANICI**

E' prevista inoltre l'installazione delle seguenti apparecchiature facenti parte dell'impianto idrotermosanitario dello stabile:

- n°1 boiler elettrico per la produzione dell'acqua calda sanitaria V=230V completo di sezionatore on/off installato nelle immediate vicinanze,
- n°1 unità esterna di condizionamento V=400V completa di sezionatore a bordo macchina,
- n°9 unità interne di condizionamento V=230V complete di relativo termostato di comando e di sezionatore a bordo macchina.



## **5. IMPIANTO DI TERRA**

### **ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA**

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme C.E.I. 64-8 (fasc. 668). Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup>. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

### **CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO**

L'impianto elettrico, come già detto è alimentato dalla rete pubblica E-Distribuzione ed il sistema elettrico, in relazione alla messa a terra, è del tipo TT.

Per tali sistemi le Norme C.E.I. 64-8 prevedono che, per garantire la protezione dai contatti indiretti nel caso in cui si impieghi a tal fine un interruttore differenziale, la resistenza di terra abbia un valore tale da soddisfare la seguente relazione:

$$R_t \leq \frac{U_l}{I_{dn}}$$

Dove:

$U_l$  = tensione limite di contatto

$I_{dn}$  = corrente differenziale nominale di intervento

Nello specifico caso la Norma C.E.I. 64-8 impone come tensione limite di contatto  $U_l = 50$  V (vedi paragrafo “Prescrizioni per la sicurezza – Protezione delle persone contro i contatti indiretti”).

Nell'impianto in oggetto, il valore massimo di  $I_{dn}$  é pari a 1 A (interruttore differenziale generale in Q.E. Sotto Contatore) e di conseguenza il valore della resistenza di terra che garantisca la protezione contro i contatti indiretti vale:

$$R_t \leq \frac{50 \text{ V}}{1 \text{ A}} = \underline{50 \text{ ohm}}$$

Dovrà essere effettuata, al termine dei lavori, la misura della resistenza di terra per verificare la conformità al valore di cui sopra.

Osio Sotto, 19 / 01 / 2024

Per. Ind. Sergio Albani

