

Ing. Fabio Gramagna

Via V. Emanuele, 131 - 18012 Bordighera (IM) - Tel./Fax. 0184/26.32.01 – fgramagna@gmail.com - fabio.gramagna@ingpec.eu

Comune di Bordighera
Provincia di Imperia

**Interventi di manutenzione ordinaria
dello stabile di proprietà comunale
sito in piazzale Zaccari.**

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO ELETTRICO

RELAZIONE TECNICA

Data

09.06.2015

Il Tecnico

Ing Fabio Gramagna



Considerazioni generali

L'intervento consiste nella realizzazione di impianto elettrico a servizio di stabile comunale, con alimentazione in derivazione dalla rete pubblica di distribuzione in bassa tensione e quindi con contatore di energia installato a carico dell'azienda fornitrice.

Caratteristiche generali di progetto

Sono stati assunti i seguenti valori e caratteristiche:

- *Tipo di impianto:*
impianto elettrico utilizzatore di categoria I, con alimentazione dalla rete pubblica di bassa tensione;
- *Punto di origine:*
contatore elettrico trifase posto all'intero del locale servito;
- *Sistema di fornitura:*
corrente alternata trifase con neutro, frequenza nominale 50 Hz;
- *Tensioni nominali:*
230 V per i circuiti monofase;
- *Sistema di distribuzione:*
di tipo TT, con impianto di terra comune a tutte le sezioni di impianto;
- *Correnti di corto circuito:*
la corrente di corto circuito presunta per guasto monofase nel punto di installazione è stata assunta pari a 4,5 KA, in base al valore comunicato dalla Società elettrofornitrice; la determinazione della corrente di corto circuito nei vari punti dell'impianto è riportata nella documentazione di progetto in seguito;
- *Caduta di tensione ammissibile:*
si assume pari al 4% tra il punto di origine e gli utilizzatori

Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti

Nella scelta e nell'installazione dei vari componenti verranno rispettate le seguenti norme tecniche CEI:

- CEI 17-13 per i quadri elettrici;
- CEI 20-14, CEI 20-20 e CEI 20-22 per i cavi isolati in PVC e non propaganti l'incendio;
- CEI 64-8 per l'impianto nel suo complesso;
- CEI 17-5 per gli interruttori automatici di bassa tensione;
- CEI 23-3 per gli interruttori automatici per impianti domestici e similari;
- CEI 23-5 per le prese a spina per usi domestici e similari;
- CEI 23-8 per i tubi rigidi in PVC e accessori;
- CEI 23-9 per gli apparecchi di comando non automatici per uso domestici e similari;
- CEI 23-12 per le prese a spina per uso industriale;
- CEI 23-14 per i tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- CEI 23-18 per gli interruttori differenziali puri e gli interruttori magnetotermici differenziali per usi domestici e similari;
- CEI 23-31 per i sistemi di canali metallici e loro accessori a uso portacavi e portapparecchi (canaline metalliche);
- CEI 34-1, CEI 34-12, CEI 34-16 per le lampade a incandescenza;
- CEI 34-3 per le lampade fluorescenti lineari.

Tipologia degli impianti in relazione all'ambiente e ai parametri elettrici.

Tenendo presente il tipo di installazione non sono richiesti particolari gradi di protezione per le apparecchiature installate all'interno del locale servito. Particolare attenzione sarà comunque posta per le apparecchiature installate all'esterno le quali avranno protezione minima pari ad IP56.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà effettuata mediante la tecnica della "interruzione automatica dell'alimentazione", ottenuta dal coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni differenziali da predisporre nel quadro elettrico generale, secondo la relazione:

$$R_a * I_{dn} \leq 50$$

indicata dall'articolo 413.1.4.2 della norma CEI 64-8 per gli ambienti ordinari dei sistemi TT, essendo R_a è la somma delle resistenze dei dispersori e dei conduttori di protezione delle masse e I_a la corrente differenziale nominale dell'interruttore.

Solo per i contatti con gli involucri degli apparecchi illuminanti di sicurezza è prevista la protezione mediante "componenti di classe II" (doppio isolamento).

Considerando il valore della resistenza di terra 90Ω ed essendo pari a $0,03A$ la corrente differenziale nominale per l'interruttore meno sensibile si ha :

$$R_a * I_{dn} = 90 \times 0,03 = 2,70 \text{ V}$$

e per tanto inferiore rispetto al valore limite di 50V.

L'impianto di dispersione sarà costituito da dispersori in acciaio zincato a caldo e della lunghezza unitaria di 1,5 m, inflitti nel terreno ed interconnessi fra loro mediante cordina di terra avente sezione pari a $16,0 \text{ mm}^2$ e posta interrata in cavidotto. Tale impianto farà quindi capo ad un collettore di terra costituito da una barra metallica alla quale saranno collegati i vari conduttori di protezione, equipotenziale, di collegamento delle masse estranee e di eventuali altri nodi.

Misure di protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti sarà di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario; verrà posta in atto mediante l'isolamento delle parti attive e l'uso di involucri con grado di protezione minimo pari a IP_{xxB} per le parti che possono essere toccate, come richiesto dagli articoli 412 della norma CEI 64-8.

Ulteriore protezione sarà ottenuta mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità (30 mA) per i circuiti dei vari locali.

Schema elettrico generale

La configurazione generale dell'impianto è indicata dallo schema unifilare allegato al progetto, che mostra il collegamento tra i diversi quadri elettrici e la funzione delle varie linee.

Il valore della potenza convenzionale di progetto è stato calcolato in base alle potenze assorbite convenzionali, tenendo conto di un fattore globale di contemporaneità per ogni singola linea di derivazione e pertanto il valore della potenza richiesta alla Società Elettrofornitrice sarà pari a ***6,0KW monofase***.

Determinazione della sezione delle linee principali

Per il calcolo della sezione delle linee principali si è seguito il criterio della massima caduta di tensione ammissibile (assunta pari al 4 %), secondo il metodo della caduta di tensione unitaria, valutata dalla tabella CEI-UNEL 35023-70. Le sezioni sono state poi verificate in base alla portata dei cavi. I valori ottenuti sono riportati nelle tabelle allegate.

Correnti di corto circuito nei vari punti dell'impianto

La determinazione della corrente di corto circuito massima, alla fine delle linee, è stata eseguita tenendo conto della riduzione della corrente di corto circuito causata dalle impedenze delle linee, in base ai valori della tabella 4.

Corrente di corto circuito Icc in KA	Correnti di corto circuito Icc 1 in KA										
	3	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2.5	1.5
3.5	3.5	3	3	3	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1
3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3	3	2.5	2.5	2	1.5	1.5
4.5	4	4	4	3.5	3.5	3	3	2.5	2	2	1.5
5	5	4.5	4.5	4	4	3.5	3	3	2.5	2	1.5
6	5.5	5.5	5	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5
7	6.5	6.5	6	6	5.5	5	4	3.5	3	2	1.5
8	7.5	7	7	7.5	6	5	4.5	3.5	3	2	2
10	10	8.5	8	7.5	7	5.5	5	4	3	2	2
12	10.5	9.5	9.5	8.5	7.5	6.5	5	4	3	2.5	2
14	12	11.5	10.5	9.5	8	6.5	5.5	4	3	2.5	2
17	14.5	13.5	12	10.5	9	7	5.5	4	3.5	2.5	2
20	16	15	13	11	9.5	7.5	5.5	4.5	3.5	2.5	2
22	17.5	16	14	12	10	7.5	6	4.5	3.5	2.5	2
25	19	17.5	15	12.5	10	8	6	4.5	3.5	2.5	2
sezione in mmq	lunghezza della linea in metri										
4	1	1.3	1.8	2.4	3.2	4.4	6	8.4	11	15	20
6	1.5	2	2.7	3.6	4.8	6.6	9	12.6	16.5	22.5	30
10	2.5	3.3	4.5	6	8	11	15	21	28	37.5	50
16	4	5.2	7.1	9.5	12.5	17.5	24	33.5	44	60	80
25	6.3	8.1	11.3	15	20	27.5	37.5	52.5	70	94	125

Tabella 4 - Determinazione della corrente di corto circuito.

Avendo supposto pari a 4,5 kA la corrente di corto circuito nel punto di origine e tenendo presente le lunghezze indicate, si ottengono i seguenti valori della corrente di corto circuito trifase a fondo linea:

- 3,5 kA per le linee di distribuzione a valle del quadro generale

Tenendo conto dei valori commerciali, il potere d'interruzione minimo degli interruttori sarà pari a 4,5 kA per le linee di distribuzione secondarie.

Tabella e diagrammi di coordinamento delle protezioni

Per la scelta dei dispositivi di protezione i criteri adottati saranno i seguenti:

- per tutte le linee la protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito è affidata a un unico dispositivo, posto nel quadro elettrico generale, nel punto di origine;
- la scelta del dispositivo di protezione è stata effettuata secondo le relazioni di coordinamento:

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

Indicati dalla norma CEI 64-8, riassumibile soltanto nella prima disequazione per gli interruttori automatici magnetotermici usati, aventi $I_f \leq 1,45 I_n$;

- il potere di interruzione è stato scelto di valore non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- le linee che alimentano i quadri secondari non subiranno variazioni di sezione e di caratteristiche fino all'arrivo e quindi non saranno necessari dispositivi di protezione intermedi;

In base a quanto previsto dagli articoli 435.1 e 533.3 (sezione commenti) della norma CEI 64-8 e dall'articolo 2.2.5 della guida CEI 0-2, essendo le condutture protette sia dal sovraccarico che dal corto circuito da un unico dispositivo di tipo limitatore, la verifica dell'integrale di Joule mediante la determinazione della corrente di corto circuito minima e della lunghezza massima protetta non è necessaria; essa si intende soddisfatta avendo scelto gli interruttori in base alla protezione contro le sovracorrenti.

Caratteristiche delle condutture elettriche

Le condizioni di posa, comuni alle varie linee sono rilevabili dallo schema unifilare e planimetrico e comportano tratti entro tubazioni corrugate in PVC rigido a vista e condutture corrugate flessibili da incasso ed interro.

Schemi delle apparecchiature di protezione e di manovra (quadri)

In allegato è riportato lo schema unifilare dei quadri elettrici contenenti le protezioni delle varie linee di distribuzione secondaria.

I quadri saranno del tipo :

- Quadro modulare a parete/incasso in plastica con portella;
- Installazione a parete con gradi di protezione contro la penetrazione di solidi e liquidi IP44;
- Conformi alla norma CEI 17-13/3(EN 60439-3) per i quadri ASD installati in luoghi accessibili al personale non addestrato;
- Accesso ai comandi con barriera contro i contatti diretti;
- Tenuta al corto circuito per corrente di corto circuito trifase nel punto di installazione pari a 10,0 kA;
- Frequenza nominale di tutti i circuiti: 50Hz;
- Tensione nominale d'impiego dei componenti: 230V monofase;
- Tensione nominale di isolamento: 500V;
- Caratteristica d'intervento degli interruttori magnetotermici: di tipo C.