

COMUNE DI CAMPONOVARA

PROVINCIA DI VENEZIA



PROGETTO DI SISTEMAZIONE DELLA FACCIATA DEL CIMITERO DI CALCROCI CON RICAVO DI CAPPELLINE GENTILIZIE SERVIZIO IGIENICO, MAGAZZINO E BLOCCO OSSARI

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. MAURIZIO BULLO

IL PROGETTISTA IMPIANTI:
ING. MAURO BENOZZI

IL PROGETTISTA:
ARCH. ERMANNO ZAMPROGNA

STUDIO ASSOCIATO DI ARCHITETTURA

Sede:
via Ciro Menotti 34/b
35010 Trebaseleghe (PD)

Arch. Ermanno Zampogna & Arch. Marco Santinon

via Ciro Menotti 34/b
35010 Trebaseleghe (PD)
e-mail: info@zs-associati.it
Tel. 049 9386966 Fax 049 9386984

PROGETTO	PROGETTO DI SISTEMAZIONE DELLA FACCIATA DEL CIMITERO DI CALCROCI CON RICAVO DI CAPPELLINE GENTILIZIE SERVIZIO IGIENICO, MAGAZZINO E BLOCCO OSSARI	N. COMMESSA A234
COMMITTENTE	COMUNE DI CAMPONOVARA Piazza Mazzini, 1 - 30010 Camponogara (VE)	CODICE COMMITTENTE 000 RESPONSABILE COMMESSA EZ

ELABORATO	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI				rev 00
	FILE: A234 DE.RT.EL R00 EZ140319.dwg				DE. RT. EL
PRODOTTO DA	ING. MAURO BENOZZI				CODICE SUBFORNITORE 0
00	14/03/2019	prima stesura	ing. M. Benozzi	arch. E. Zampogna	arch. E. Zampogna
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1 SOMMARIO

1	SOMMARIO	2
2	OGGETTO	3
3	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	3
4	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	6
5	DATI PROGETTUALI	6
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
6.1	Struttura della rete elettrica	7
6.2	Caratteristiche generali Quadri elettrici	7
6.2.1	Quadro fornitura ampliamento (QE.F.AMP)	8
6.2.2	Quadro fornitura votiva (QE.F.VOT)	8
6.2.3	Quadro generale ampliamento-magazzino (QE.AMP)	8
6.2.4	Quadro generale illuminazione votiva (QE.G.VOT).....	8
6.2.5	Quadro illuminazione votiva (QE.VOT1 e QE.VOT2)	8
6.3	Modalità di distribuzione dei circuiti interni e terminali	9
6.4	Conduttori	9
6.5	Impianto di distribuzione forza motrice	10
6.6	Impianto di illuminazione ordinaria	10
6.7	Impianto di illuminazione votiva	11
6.8	Impianto di illuminazione di emergenza	11
6.9	Impianto di terra	11
7	SPECIFICHE TECNICHE.....	13
7.1	Protezione contro i contatti diretti (CEI 64-8 412.2).....	13
7.2	Protezione contro i contatti indiretti (CEI 64-8 413.1.4)	13
8	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE	14
8.1	Sovraccarico (CEI 64-8 art. 433.2).....	14
8.2	Protezione contro i corto circuiti (CEI 64-8 art. 434.3)	14
8.3	Interruttori di protezione dei circuiti	14
8.4	Caratteristiche di intervento	14
8.5	Selettività tra interruttori automatici	15
8.6	Vicinanze impiantistiche	15
9	MATERIALI	15
10	VERIFICHE PERIODICHE	15
11	ALLEGATI	16

2 OGGETTO

Trattasi della realizzazione degli impianti elettrici e d illuminazione votiva dell'ampliamento del cimitero di Calcroci di Camponogara (VE).

La presente relazione, unitamente alle tavole grafiche allegate, costituisce il **Progetto Esecutivo** degli impianti elettrici.

L'intervento consiste nella realizzazione delle seguenti opere:

1. Fornitura e posa in opera di quadro fornitura ampliamento;
2. Fornitura e posa in opera di quadro fornitura illuminazione votiva;
3. Fornitura e posa in opera di quadro elettrico gen. ampliamento-magazzino;
4. Fornitura e posa in opera di quadro elettrico gen. illuminazione votiva;
5. Fornitura e posa in opera di quadro elettrico wc;
6. Fornitura e posa in opera di quadro illuminazione votiva 1;
7. Fornitura e posa in opera di quadro illuminazione votiva 2;
8. Fornitura e posa in opera di linee e tubazioni per la distribuzione entro i nuovi locali;
9. Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza nuovi locali;
10. Fornitura e posa in opera di impianto di forza motrice nuovi locali;
11. Fornitura e posa in opera di linee elettriche per alimentazione illuminazione votiva;
12. Ampliamento impianto di terra.

3 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Nella realizzazione degli impianti in oggetto si dovranno rispettare le seguenti disposizioni legislative e normative:

Gli impianti elettrici devono essere progettati e costruiti a regola d'arte al fine di garantire l'affidabilità soprattutto per quanto attinente alla sicurezza: questo é stabilito dalle leggi 186/1968 e D.M. 37/2008, che attribuiscono alle norme CEI una presunzione assoluta, anche se non esclusiva di "regola d'arte".

Deve inoltre essere rispettata la legge 791/1977, attuazione della Direttiva Comunitaria CEE 73/23, che riguarda le caratteristiche di sicurezza indispensabili affinché i materiali elettrici possano essere commercializzati in Europa.

Per l'Italia il requisito primario di sicurezza dei materiali e degli impianti elettrici, che è oggetto di precisi obblighi giuridici, coincide in pratica con la rispondenza alle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano.

Nella realizzazione degli impianti in oggetto si dovranno rispettare le seguenti disposizioni legislative e normative:

- *Norma CEI 11-17; Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;*

- *Norma CEI 11-27: Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;*
- *Norma CEI 11-27/1: Esecuzione dei lavori elettrici. Parte 1: Requisiti minimi di formazione per lavori non sotto tensione su sistemi di Categoria 0, I, II e III e lavori sotto tensione su sistemi di Categoria 0 e I*
- *Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria*
- *Norma CEI EN 60439-1 CEI 17-13/1; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)*
- *Norma CEI EN 60439-2 CEI 17-13/2; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre*
- *Norma CEI EN 60439-3 CEI 17-13/3; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);*
- *CEI-UNEL 35011; Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi non armonizzati)*
- *CEI-UNEL 35024/1; Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria*
- *CEI-UNEL 35024/2; Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria*
- *CEI-UNEL 35026; Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata*
- *Norma CEI 20-11; Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi di energia e segnalamento*
- *Norme CEI 20-19/ varie parti, relative ai cavi con isolamento reticolato e in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;*
- *Norme CEI 20-20/ varie parti, relative ai cavi con isolamento in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;*
- *Norma CEI 20-21; Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1 in regime permanente (fattore di carico 100%);*
- *Norme CEI 20-22/ varie parti, relative alle prove sui cavi e relativi metodi;*
- *CEI 20-27; Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione (solo cavi armonizzati 450/750V)*
- *Norme CEI 20-36/ varie parti, relative ai metodi e alle prove di resistenza al fuoco sui cavi;*
- *Norma CEI 20-38/1; Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I - Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV*
- *Norma CEI 20-40; Guida per l'uso di cavi a bassa tensione*

- *Norma CEI 20-45; Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV*
- *Norma CEI 20-63; Norme per giunti, terminali ciechi e terminali per esterno per cavi di distribuzione con tensione nominale 0,6/1,0 kV*
- *Norma CEI 20-65; Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente*
- *Norma CEI 20-67; Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV*
- *Norma CEI EN 60898 CEI 23-3; Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari*
- *Norma CEI 23-32; Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete*
- *Norma CEI 23-39; Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali*
- *Norma CEI 23-46; Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati*
- *Norma CEI 23-51; Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare*
- *Norma CEI 23-54; Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori*
- *Norma CEI 23-56; Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori*
- *Norma CEI EN 60598-1 CEI 34-21; Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove;*
- *Norma CEI 31-30; Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza*
- *Norma CEI 34-22; Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza*
- *Norma CEI EN 60598-2-1 CEI 34-23; Apparecchi di illuminazione - Parte II: apparecchi fissi per illuminazione generale;*
- *Norma CEI 64-8; Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;*
- *Norma CEI EN 60529 CEI 70-1; Gradi di protezione degli involucri (codice IP);*
- *Norma UNI EN 12464; Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni;*
- *Norma UNI EN 1838; Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;*
- *UNI EN 12453 ed UNI EN 12445: Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa;- Sicurezza in uso di porte motorizzate...*

Il D.M. 37/2008 impone di sottoscrivere, per ogni impianto realizzato, la dichiarazione di conformità dalla regola dell'arte e quindi gli schemi esecutivi, elaborati funzionali e topografici in carta, relazione tecnica materiali impiegati e le istruzioni e le documentazioni necessarie all'esercizio ed alla manutenzione. E' inoltre richiesto l'espletamento delle pratiche relative a denunce, collaudi e verifiche necessari per la messa in esercizio degli impianti.

- D.LGS. 09/04/ 2008 n°81 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
- Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 Gennaio 2008.

4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Gli impianti elettrici nei cimiteri (illuminazione votiva) non sono soggetti a norme particolari, ad essi si applica la norma generale CEI-64-8. Verrà realizzato un sistema per l'alimentazione delle lampade a bassissima tensione di sicurezza (SELV).

Per quanto riguarda i locali di servizio previsti nell'ampliamento, saranno classificati come "**Ambienti ordinari**" secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8;

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo quanto indicato nelle normative.

I bagni verranno classificati come "**ambienti contenenti bagni e docce**" secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8 Parte 7 sezione 701

Gli impianti elettrici che verranno installati all'esterno (all'aperto), dovranno essere realizzati con grado di protezione minimo IP44

5 DATI PROGETTUALI

Località: Prozzolo di Camponogara (VE);

- Tensione di alimentazione: 230 V, monofase;
- Tensione di distribuzione locali: 230V monofase;
- Tensione di distribuzione illum. votiva: 24 V, monofase;
- Frequenza: 50 Hz;
- Sistema elettrico di distribuzione: TT;
- Cadute di tensione massime: 4 %;
- Margine di sicurezza assunto sulla portata dei cavi: 5%;
- Corrente di cortocircuito massima nel punto di fornitura: 6 kA;

Valori di illuminamento medio assunto sul piano di lavoro secondo le normative vigenti:

Magazzini: **200 lx;**

Servizi igienici: **200 lx;**

illuminazione di sicurezza generale: per orientamento e antipanico;

illuminazione di sicurezza vie di esodo: **1 lx** (UNI 1838).

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

6.1 Struttura della rete elettrica

L'impianto elettrico oggetto di intervento trarrà origine dal quadro fornitura QE.F.AMP e dal quadro fornitura illuminazione votiva QE.F.VOT. Tali quadri, posti dentro un armadio in vetroresina, alimenteranno rispettivamente il quadro generale dell'ampliamento-magazzino denominato QE.AMP. e il quadro generale illuminazione votiva QE.G.VOT. Dal quadro ampliamento-magazzino verrà collegato il quadro QE.WC, mentre dal quadro generale illuminazione votiva verranno collegati i quadri illuminazione votiva denominati QE.VOT1e QE.VOT2, posti ciascuno all'interno di un armadio in vetroresina dedicato.

6.2 Caratteristiche generali Quadri elettrici

I quadri elettrici previsti dovranno essere rispondenti alle Norme CEI 17-13/1 e CEI 23-51 (a seconda della tipologia), dovranno contenere al loro interno l'intelaiatura porta apparecchi realizzata mediante profilati in acciaio e, preferibilmente, la barratura in rame supportata da idonei reggisbarra.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz (+/- 2,5%). Le correnti nominali di corto circuito, previste per i quadri, le relative dimensioni e la tipologie degli stessi, sono quelle riportate negli schemi elettrici, la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta pari a 1 secondo.

Salvo per gli interruttori o sezionatori generali e per i selettori/commutatori, tutti gli apparecchi dovranno essere protetti da appositi pannelli sfinestrati e da porta anteriore trasparente chiudibile a chiave. I pannelli dovranno essere dotati di fissaggio a vite.

Tutti i circuiti dovranno essere contrassegnati con targhette autoadesive pantografate corrispondente con quanto indicato nello schema elettrico relativo.

All'interno del quadro dovrà essere installata idonea morsettiera di appoggio numerata per l'attestazione di tutti i cavi e di sbarra di messa a terra a cui attestare tutti i conduttori di protezione.

All'interno del quadro è stato previsto dello spazio di riserva, in modo da consentire l'alloggiamento di altre apparecchiature, per far fronte a possibili ampliamenti.

Gli interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali installati all'interno del quadro elettrico sono stati scelti secondo i principi base che verranno nel seguito esposti.

Tutti gli interruttori dovranno essere di adeguato potere di interruzione, comunque non inferiore a 6 kA, secondo quanto previsto dalla Norma 23-3 per gli interruttori modulari ($I_{cn} = 6$ o 10 kA classe di energia limitata 3, secondo quanto indicato negli schemi). I dispositivi di protezione dovranno inoltre interrompere sempre il relativo conduttore di neutro. Il cablaggio degli interruttori modulari dovrà essere realizzato con appositi ripartitori e sbarrette pre-isolate.

6.2.1 Quadro fornitura ampliamento (QE.F.AMP)

Questo quadro sarà installato in prossimità dei quadri elettrici esistenti e collegato al contatore Enel esistente come da tavole allegate. Esso sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante IP65 contenente l'interruttore di tipo magnetotermico-differenziale a protezione della linea di alimentazione del quadro generale dell'ampliamento-magazzino.

Questo quadro sarà installato all'interno di apposito armadio stradale in vetroresina posto in posizione rilevabile dalle tavole grafiche allegate insieme al QE.F.VOT.

6.2.2 Quadro fornitura votiva (QE.F.VOT)

Questo quadro sarà installato in prossimità dei quadri elettrici esistenti e collegato al contatore Enel esistente come da tavole allegate. Esso sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante IP65 contenente l'interruttore di tipo magnetotermico-differenziale a protezione della linea di alimentazione del quadro generale illuminazione votiva.

Questo quadro sarà installato all'interno di apposito armadio stradale in vetroresina posto in posizione rilevabile dalle tavole grafiche allegate insieme al QE.F.AMP.

6.2.3 Quadro generale ampliamento-magazzino (QE.AMP)

Questo quadro sarà installato all'interno del magazzino e sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante contenente tutte le apparecchiature di sezionamento, misura, e protezione dei nuovi locali. Inoltre da tale quadro verrà alimentato il quadro QE.WC.

6.2.4 Quadro generale illuminazione votiva (QE.G.VOT)

Questo quadro sarà installato all'interno del magazzino e sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante contenente gli interruttori di tipo magnetotermico-differenziale a protezione delle linee di alimentazione dei quadri illuminazione votiva denominati QE.VOT1e QE.VOT2.

6.2.5 Quadro illuminazione votiva (QE.VOT1 e QE.VOT2)

Questo quadro sarà installato all'interno di apposito armadio stradale in vetroresina posto in posizione rilevabile dalle tavole grafiche allegate. Il quadro sarà costituito da una carpenteria in materiale isolante contenente:

- Interruttore tipo magnetotermico differenziale a protezione del trasformatore;
- N°3 interruttori tipo magnetotermico a protezione delle linee 12-24V per l'alimentazione dell'illuminazione votiva dei loculi e degli ossari.

All'interno dell'armadio stradale oltre al suddetto quadro verrà installato il trasformatore di comando e sicurezza con primario a 230V e secondario a 12-24V, 400VA, IP2x. Tale trasformatore dovrà essere fissato all'armadio mediante apposita guida DIN.

6.3 Modalità di distribuzione dei circuiti interni e terminali

Per la distribuzione degli impianti elettrici e speciali all'interno della dei locali verranno utilizzati:

- Distribuzione principale e secondaria: tubazioni in PVC a marchio IMQ incassate a pavimento e a parete;

Per la distribuzione degli impianti all'esterno (illuminazione votiva, illuminazione esterna e motorizzazione cancello) verranno utilizzati:

- Cavidotti corrugati in PVC pesante a doppia parete, a marchio IMQ;
- tubi in pvc rigido, a marchio IMQ;

Tutte le tubazioni saranno posate con almeno il 30% di spazio non occupato da conduttori, al fine di avere una riserva per futuri ampliamenti e garantire la massima facilità di sfilabilità dei conduttori.

La dimensione minima ammessa per le scatole di derivazione è di 100 mm di lato. In tutti i casi le cassette e le scatole devono essere costruite in modo che nelle condizioni usuali di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei. Inoltre le cassette e le scatole devono essere di materiale e di costruzione tali da sopportare, senza deformazione, le sollecitazioni meccaniche e termiche cui vengono sottoposte durante le fasi di esercizio.

6.4 Conduttori

I cavi che si dovranno impiegare per la realizzazione degli impianti in oggetto saranno del tipo:

Posa su tubazioni e canalizzazione metalliche	FG16(O)R16 0,6/1KV
Posa entro tubazioni in pvc rigido a vista	FS17 450/750V FG16(O)R16 0,6/1KV
Posa entro tubazioni in pvc flessibile installata ad incasso	FS17 450/750V FG16(O)R16 0,6/1KV
Posa entro cavidotti interrato	FG16(O)R16 0,6/1KV
Circuiti di sgancio	FTG10(O)M1 0,6/1KV

Tutti i conduttori da impiegarsi dovranno essere di tipo non propagante l'incendio, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 20-22.

Nell'installazione dei conduttori si dovranno rispettare le colorazioni come indicato nelle normative vigenti e in particolare:

- nero, grigio, marrone: fase delle linee di alimentazione utilizzatori;
- blu chiaro: neutri;
- giallo/verde: conduttori di protezione ed equipotenziale.

Sezioni minime dei conduttori da utilizzare:

Circuiti di segnalazione e comando;	1,5 mm ²
Prese da 10 A e i circuiti di illuminazione;	2,5 mm ²
Prese da 16 A, dorsali F.M.	4 mm ²

Relativamente ad eventuali impianti speciali si impiegheranno tubazioni e scatole separate da quelle degli impianti di energia.

Tutti i cavi avranno conduttori in rame e/o rame stagnato, guaine in materiale termoplastico, a bassa emissione di fumi e gas nocivi.

6.5 Impianto di distribuzione forza motrice

L'impianto di distribuzione forza motrice trae origine dal quadro generale, ed è costituito da prese tipo 2P+Tx10/16 A Unel o bipasso installate nei vari ambienti avente grado di protezione IP55.

Eventuali derivazioni a spina per l'alimentazione di macchine e di apparecchi di potenza superiore ai 1000 W saranno provviste a monte della presa di un interruttore onnipolare, per permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina a circuito aperto.

Le prese a spina dovranno essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite. L'operazione di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio non devono allentare il fissaggio, né sollecitare i morsetti di collegamento. Dovranno avere gli alveoli schermati ed il grado di protezione IP 21.

All'interno del bagno disabili è previsto l'installazione di un impianto di chiamata costituito da un pulsante a tirante, un pulsante di tacitazione e un dispositivo di segnalazione ottico acustico da apporre fuori dal wc.

6.6 Impianto di illuminazione ordinaria

Per l'illuminazione ordinaria dei magazzini è prevista l'installazione di apparecchi di forma rettangolare dotati di lampada LED, avente grado di protezione IP65.

Per i bagni sono previsti degli apparecchi di forma circolare a LED sempre IP65.

All'esterno sono previsti apparecchi illuminanti d'arredo aventi lampada LED IP65.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere dotati di messa a terra e con grado di protezione adatto al tipo di ambiente in cui saranno collocati; saranno di tipo tale da consentire una facile pulizia e limitare al massimo accumuli di polvere.

Per il dimensionamento degli apparecchi illuminanti in tali ambienti, si dovrà fare riferimento ai valori proposti dalla normativa affinché sia garantito un livello di illuminazione sufficiente.

L'impianto di illuminazione avrà origine dal quadro generale e da questo tramite tubazioni posate sottotraccia, si dipartiranno le linee di alimentazione per i vari

apparecchi realizzando i circuiti di protezione indicati nello schema del quadro elettrico allegato al presente progetto esecutivo.

Tutti gli interruttori, deviatori, invertitori e rivelatori di presenza, per comando luci, dovranno essere inseriti sul conduttore di fase ed avranno modulo 45 mm. I supporti dovranno essere in materiale isolante e le placche fissate a vite. Eventuali punti comando stagni dovranno essere provvisti di membrana trasparente. Le altezze dal pavimento di tali apparecchiature non dovranno essere superiori a 140 cm.

6.7 Impianto di illuminazione votiva

L'impianto di illuminazione votiva trarrà origine rispettivamente dal quadro QE.VOT1 e dal quadro QE.VOT2.

Da essi dipartiranno le linee in 24V. Per ogni linea è prevista una derivazione in pozzetto, realizzata con apposite muffole in resina adatte all'installazione entro pozzetti, dalla quale si dirameranno le linee a servizio dei loculi e degli ossari. Ogni due loculi è prevista l'installazione di una scatola di derivazione IP55 contenente una morsettiera alla quale verranno collegate le lampade votive. I cavi di collegamento verranno posati a vista all'interno dell'intercapedine dei loculi. Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole grafiche allegate.

L'impianto di alimentazione dell'illuminazione votiva è stato dimensionato stimando una potenza di 3W per ogni singola lampada votiva, il trasformatore è stato dimensionato con adeguato margine di scorta per sopperire ad eventuali ampliamenti

Si sottolinea che le lampade non sono state conteggiate nel computo metrico in quanto verranno fornite dal fornitore delle lapidi mortuarie.

6.8 Impianto di illuminazione di emergenza

Per l'illuminazione di sicurezza dei locali di servizio verranno impiegati apparecchi illuminanti dedicati tipo autonomo, dotati di dispositivo per autodiagnosi, corpo in materiale plastico autoestinguente, resistente alla fiamma, lampada fluorescente da 24W, con grado di protezione minimo IP65, autonomia non inferiore a 1h, completi di accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd per alta temperatura, Tali apparecchi entreranno in funzione automaticamente al mancare della tensione di rete e si disinseriranno automaticamente al ritorno dell'alimentazione ordinaria.

6.9 Impianto di terra

Il nuovo impianto di terra a servizio dell'ampliamento sarà costituito da n°2 picchetti dispersori a croce in FeZn interconnessi tra di loro mediante corda nuda di rame in modo tale da implementare quello esistente. Tali dispersori verranno collegati ad un collettore di terra installato all'interno del quadro generale ampliamento QE.GAMP mediante cavo tipo N07V-K giallo/verde della sezione di 16 mm². Al collettore verrà collegato inoltre il conduttore di terra proveniente dal quadro fornitura ampliamento QE.FAMP, che a sua volta dovrà essere

collegato all'impianto di terra esistente in modo tale da interconnettere i due impianti.

Essendo l'impianto di distribuzione di tipo TT è previsto che le linee di distribuzione principali abbiano un conduttore di protezione di sezione atta a garantire, in caso di guasto a terra, il necessario coordinamento con le protezioni. Il necessario coordinamento sarà attuato tramite il collegamento a terra di tutte le masse di tutti gli utilizzatori e l'adozione di interruttori magnetotermici differenziali, verificando la condizione prevista dall'art. 413.1.4 della Norma CEI 64-8.

Dove è previsto l'uso di apparecchiature in classe di isolamento II o con isolamento equivalente, non vi è interruzione in caso di I° guasto a terra, verificando la condizione prevista dall'art. 413.2 della Norma CEI 64-8.

Tutti gli utilizzatori verranno collegati a terra mediante conduttori di protezione facenti parte della formazione dei cavi di alimentazione e quindi faranno capo, con esse, al relativo quadro.

7 SPECIFICHE TECNICHE

7.1 Protezione contro i contatti diretti (CEI 64-8 412.2)

Viene adottato un sistema di protezione mediante involucri, tali da assicurare un grado di protezione minimo di IPXXB e IPXXD per le superfici orizzontali a portata di mano. Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive nelle condizioni di servizio.

Quando sia necessario rimuovere tali barriere o involucri, l'operazione deve essere eseguita solo:

- Con l'uso di una chiave o attrezzo
- Se, dopo l'interruzione dell'alimentazione delle parti attiva contro le quali le barriere offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la chiusura delle barriere stesse
- Se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa con l'uso di una chiave o un attrezzo.

7.2 Protezione contro i contatti indiretti (CEI 64-8 413.1.4)

Viene attuata la protezione prevista per i sistemi TT nei quali tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a \times I_a \leq 25$$

dove:

R_a = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse espressa in ohm.

I_a = Corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, espressa in Ampere; se si utilizza un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn}

Nota: i valori impiegati per i dispositivi differenziali I_{dn} saranno:

1 A selettivo per i circuiti principali

0,03 A per i circuiti terminali Illuminazione

0,03 A per i circuiti terminali F.M.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1 sec.

La misura della resistenza di terra e la verifica del corretto coordinamento delle protezioni saranno effettuate al termine dei lavori a cura dell'impresa installatrice.

8 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

8.1 Sovraccarico (CEI 64-8 art. 433.2)

Individuato il valore della corrente d'impiego I_b , viene adottato un dispositivo di protezione la cui corrente nominale I_n e corrente di funzionamento I_f soddisfino le condizioni seguenti, dove con I_z viene indicata la portata della condotta:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

8.2 Protezione contro i corto circuiti (CEI 64-8 art. 434.3)

I dispositivi adottati per la protezione alle correnti di corto circuito, hanno un potere d'interruzione, rispondente alle specifiche normative di prodotto, superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

Tramite calcoli si è verificata la seguente relazione:

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

dove:

$I^2 t$ è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito

S è la sezione dei conduttori

K è una costante indicata nella Norma CEI 64-8 e per i conduttori prescritti nel presente progetto ha i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati in PVC

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

8.3 Interruttori di protezione dei circuiti

In generale, la protezione dei circuiti è affidata ad interruttori magnetotermici con o senza differenziale.

8.4 Caratteristiche di intervento

Caratteristica di impiego tipico della soglia di intervento magnetico:

- B - Protezione di generatori e di cavi di notevole lunghezza; (es. nel caso di gruppi elettrogeni)
- C - Protezione di cavi e impianti che alimentano apparecchi utilizzatori classici;
- D - Protezione di cavi che alimentano utilizzatori con elevate correnti di avviamento; (es. motori e più in generale carichi fortemente induttivi)
- Z - Protezione di circuiti elettronici.

8.5 Selettività tra interruttori automatici

Per selettività si intende la condizione per cui, in caso di guasto in uno o più rami del circuito, si realizza l'intervento del solo dispositivo di protezione immediatamente interessato dal guasto senza che intervengano gli altri dispositivi a monte dello stesso.

La selettività deve essere totale e garantita per la continuità di servizio, anche nelle situazioni più gravose.

8.6 Vicinanze impiantistiche

Le condutture elettriche e telefoniche devono essere separate da quelle di altri impianti tecnici.

Nel caso di vicinanza alle tubazioni del riscaldamento non coibentate deve essere considerata una riduzione della portata dei cavi.

9 MATERIALI

Tutti i materiali ed apparecchi impiegati risulteranno adatti al tipo di posa e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o soggetti all'umidità alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi risponderanno alle norme CEI e alle tabelle UNEL ove queste esistono. Oltre a quanto descritto circa la configurazione del nuovo impianto si precisa che è prevista l'adozione di materiale esclusivamente dotato di Marchio Italiano di Qualità (IMQ), quando possibile.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'assemblaggio dei quadri elettrici dove si dovrà assolutamente evitare di inserire apparecchiature di marche diverse, per le quali non sia garantito o non esista il necessario coordinamento.

10 VERIFICHE PERIODICHE

Si precisa che l'Installatore è tenuto ad effettuare prima della consegna e della messa in servizio dell'impianto delle verifiche per accertare la rispondenza alle norme stesse.

Le verifiche secondo le norme CEI 64-8/6, CEI 64-4 e del DM 37/08 comprendono:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;

- prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- prova della resistenza di isolamento dell'impianto;
- prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.;
- prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- misura della resistenza di terra dell'impianto;

A prove effettuate dovrà redigere la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il modello ministeriale e allegare la documentazione indicata da DM 37/08.

11 ALLEGATI

La presente relazione tecnica è da ritenersi completa con gli allegati di supporto:

- Pianta Impianti Elettrici
- Schemi unifilari dei quadri elettrici

Trebaseleghe, lì 14/03/2019

IL TECNICO
