



COMUNE DI SERSALE

- PROVINCIA DI CATANZARO -
REGIONE CALABRIA



LAVORI DI: ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA SCUOLA MEDIA STATALE "G. BIANCO"

PROGETTO ESECUTIVO

Comune di Sersale:
Ing. Salvatore LOGOZZO
(Responsabile Unico del Procedimento)

Tecnico:
Ing. Antonio GIGLIOTTI
(Progettista e Direttore lavori)

TAV.	PE.IE.01	OGGETTO: Relazione Specialistica Impianto Elettrico	TIPO FILE			
SCALA			DWG	DOC	EXCEL	ALTRO
			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
REV.	DESCRIZIONE				DATA	
0	emissione				Dicembre 2017	
1						
2						
3						

Sommario

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
2. DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME DI RIFERIMENTO	3
3. DISPOSITIVI DI COMANDO E PROTEZIONE	4
4. DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	7
5. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI E GLI INCENDI	8
6. CONDUTTURE ELETTRICHE	9
7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	10
8. IMPIANTI PRESE	11
9. IMPIANTO DI MESSA A TERRA	11
10. VERIFICHE	13

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Lo scopo della presente relazione è di descrivere i sistemi elettrici relativi al progetto dell'impianto elettrico per l'intervento "*Adeguamento e messa in sicurezza Scuola Media Statale "G. Bianco"*" sito in Piazza Casolini nel Comune di Sersale

Oggetto della relazione è la consistenza e la tipologia degli impianti elettrici, delle apparecchiature e dei principali componenti elettrici utilizzati.

Premessa

In linea generale la progettazione e l'installazione dell'impianto, in accordo con le raccomandazioni normative e le leggi vigenti, sono realizzate tenendo in considerazione le seguenti condizioni:

- sicurezza del personale e delle cose;
- continuità del servizio degli impianti;
- sistema selettivo di intervento delle protezioni elettriche;
- apparecchiature con caratteristiche idonee alla potenza di corto circuito, e alle correnti dei carichi;
- facilità di manutenzione ed ampliamento.

Descrizione dell'impianto elettrico da realizzare

L'impianto elettrico si compone delle apparecchiature per la distribuzione in B.T.

La fornitura è trifase, tensione 400V, e avviene dal *gruppo di misura dell'Ente distributore di energia elettrica*.

Le principali utenze elettriche sono costituite da: illuminazione ordinaria e di emergenza, linee prese di servizio e industriali.

L'impianto elettrico viene dimensionato per una potenza massima assorbita dal gruppo di misura di circa **20 kW**, da cui si ricava, per un $\cos\phi = 0,9$, una corrente di impiego di circa **50 A**.

La distribuzione è centrata sul quadro elettrico generale QEG, ubicato all'interno del fabbricato e posto al piano primo in corrispondenza dell'ingresso posto su Piazza Casolini, che è alimentato dal gruppo di misura posto all'ingresso della Scuola. Dai quadri elettrici partono linee terminali di alimentazione delle apparecchiature elettriche e dei quadri elettrici di zona. Gli interruttori installati nei quadri sono in grado di interrompere l'alimentazione in caso di sovracorrenti sia dovute a cortocircuito sia a sovraccarico.

Il dimensionamento delle linee di alimentazione è stato effettuato sulla base dei carichi ipotizzati a progetto e considerando nel contempo una caduta massima di tensione, dal quadro generale ai circuiti terminali, del 4%.

La distribuzione dell'energia elettrica avviene con le modalità del sistema TT.

2. DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME DI RIFERIMENTO

Principali disposizioni legislative:

- DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- D.M. 22.01.08 n.37 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";

Principali norme e guide CEI di riferimento

- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- 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)";
- CEI 17-13/2 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre";
- CEI 20-19/1 "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 20-20/1 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali";
- CEI 20-22/1 "Prove d'incendio su cavi elettrici – Parte 1: Generalità e scopo";
- CEI 20-22/2 "Prove d'incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prove di non propagazione dell'incendio";
- CEI 20-22/3 "Prove d'incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prove sui fili e cavi disposti a fascio";
- CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- Norma UNI 10380 "Illuminazione di interni con luce artificiale";

I materiali, in alternativa, sono costruiti in accordo alle Norme del Paese d'origine equivalenti alle Norme CEI.

3. DISPOSITIVI DI COMANDO E PROTEZIONE

Le protezioni sono state scelte e coordinate in modo che:

- sia garantita la sicurezza delle persone, degli apparecchi e delle condutture;
- sia assicurata la selettività in caso di guasto.

A monte di tutte le condutture verranno installati dispositivi che assicurano la loro protezione contro le sovracorrenti e aventi caratteristiche, come di seguito indicato, tali da garantire la protezione sia in condizioni di sovraccarico che di cortocircuito.

Prescrizioni Generali Quadro di Bassa Tensione

Le apparecchiature installate nel quadro elettrico dovranno essere costruite con materiali atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche, nonché agli effetti dell'umidità che possono verificarsi in servizio normale.

Tutti gli involucri, compresi i dispositivi di blocco del portello, le parti estraibili, ecc., avranno una resistenza meccanica sufficiente a sopportare le sollecitazioni cui possono essere sottoposti in servizio normale.

Gli apparecchi e i circuiti dell'apparecchiatura saranno disposti in modo da assicurare il loro funzionamento e di facilitare la loro manutenzione.

Il luogo dove è posizionato il quadro elettrico è provvisto di adeguati accorgimenti atti a prevenire una condensazione pericolosa all'interno delle apparecchiature elettriche.

In accordo a quanto specificato dalla normativa, vengono rispettati i limiti di sovratemperatura che non devono essere oltrepassate per le apparecchiature.

Ogni apparecchiatura sarà fornita di una targa, scritta in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile quando l'apparecchiatura è installata, tale scritta serve ad identificare il circuito elettrico comandato dalla rispettiva apparecchiatura.

Il quadro sarà montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato in conformità alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per installarlo a regola d'arte.

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di protezione di massima corrente sulla fase e, quando previsto, in eguale misura anche sul neutro.

Per le protezioni contro i contatti diretti con parti in tensione si provvederà ad ubicare e proteggere le parti attive dei circuiti elettrici in modo da consentire, con il quadro in tensione, le seguenti operazioni:

- regolazione relè, sganciatori, misure di tensione e corrente;
- sostituzione di lampade e fusibili;
- allacciamento di cavi provenienti dall'esterno;
- rimozione di componenti di circuiti messi fuori tensione.

La protezione, invece, contro i contatti indiretti verrà garantita dalla messa a terra degli involucri metallici e il corretto intervento dei dispositivi di protezione.

Tutti i cavi saranno dotati di fascette di riconoscimento o di terminalini per facilitare l'identificazione dei circuiti elettrici.

I cavi unipolari per il collegamento degli apparecchi montati sulle guide saranno raggruppati in fasci flessibili, fissati e protetti in modo tale da evitare danni meccanici ai cavi e sforzi sui morsetti. Il quadro sarà fornito di documentazione tecnica contenente tutte le informazioni tecniche generali e di dettaglio per la corretta installazione e il corretto funzionamento

Generalità sugli interruttori

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili in modo da assicurare la massima continuità di servizio.

Gli interruttori modulari per guida DIN si compongono di apparecchi di protezione magnetotermici e differenziali. I magnetotermici garantiscono la protezione contro i cortocircuiti e i sovraccarichi; i magnetotermici differenziali integrano alla protezione contro le sovracorrenti anche la protezione differenziale, possono essere con protezione differenziale integrata o con possibilità di integrazione mediante l'impiego di moduli differenziali separati.

Protezione delle condutture contro le correnti di sovraccarico

Per corrente di sovraccarico di una conduttura si intende qualsiasi corrente che, percorrendo un circuito elettricamente sano, supera il valore della portata I_z della conduttura considerata. I sovraccarichi possono avere origine da transitori di avviamento degli utilizzatori, oppure da condizioni di funzionamento anormale dell'impianto o degli utilizzatori stessi.

Qualsiasi condizione di funzionamento che comporti un passaggio di corrente di valore superiore alla portata del cavo ha come conseguenza una sovratemperatura rispetto alla temperatura massima consentita in servizio permanente e quindi determina una riduzione della vita del cavo. Pertanto si devono limitare le correnti in modo tale che il cavo non raggiunga, per effetto Joule, temperature tanto elevate da compromettere l'integrità e la durata dell'isolante; tale danno dipende dalle temperature raggiunte ma anche e soprattutto dalla durata della sollecitazione termica.

Tutti i circuiti elettrici sono protetti dai sovraccarichi per mezzo di interruttori automatici adatti ad interrompere correnti di sovraccarico prima che esse possano provocare un riscaldamento eccessivo ed il conseguente danneggiamento dell'isolante del cavo del circuito.

Per la scelta corretta dei dispositivi di protezione dai sovraccarichi è necessario rispettare due seguenti condizioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$, $I_f \leq 1.45 I_z$ [CEI 64-8 art.433.2], indicando con I_n la corrente nominale e con I_f la corrente di intervento del dispositivo di protezione. La prima relazione soddisfa le condizioni generali di protezione dal sovraccarico. La seconda, avendo impiegato interruttori automatici e non fusibili, è sempre verificata, poiché la corrente di sicuro funzionamento I_f è sempre inferiore a $1.45 I_n$ ($1.3 I_n$ secondo CEI EN 60947-2, $1.45 I_n$ secondo CEI EN 60898).

La scelta degli interruttori per quanto riguarda la rispettiva corrente nominale è stata fatta in modo tale da garantire il normale funzionamento dell'impianto anche quando la corrente che percorre i conduttori assume un valore leggermente superiore alla corrente d'impiego (I_b) prevista, garantendo così una maggiore continuità di servizio e tenendo conto che la portata dei cavi viene determinata in modo da essere sempre maggiore della corrente nominale. Questo margine di sicurezza corrisponde ad un concreto criterio impiantistico in quanto si vuole garantire che la corrente di impiego, non sempre di facile valutazione, possa comunque aumentare leggermente il suo valore rispetto a quello previsto in fase di progettazione, senza provocare il superamento della temperatura massima consentita dal cavo.

Protezione delle condutture contro le correnti di cortocircuito

Il cortocircuito si verifica quando due punti di un circuito elettrico, fra i quali esiste una differenza di potenziale, vengono in contatto. Essendo il cortocircuito l'evento in grado di originare le maggiori sollecitazioni di tipo termico e dinamico, deve essere interrotto nel più breve tempo possibile. Le sollecitazioni termiche determinano una riduzione della vita dei materiali isolanti e altri fenomeni dannosi quali rammollimento dei materiali termoplastici, fragilità dei materiali termoindurenti, fusione di saldature dolci, ecc., le sollecitazioni dinamiche sottopongono i conduttori a forze di repulsione e attrazione.

Negli impianti elettrici, pertanto, devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Il cortocircuito va interrotto in tempi brevissimi, durante i quali sono ammesse delle temperature maggiori di quelle consentite nelle normali condizioni di esercizio (per cavi in PVC in caso di cortocircuito si ammette una temperatura massima di 160°C). In ogni linea dell'impianto si devono determinare le correnti di cortocircuito massime e minime ed in funzione di essi avviene la scelta degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti.

Tali dispositivi devono rispondere alle seguenti condizioni:

- a) avere un potere di interruzione (P_i) non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione ($I_{cc \max}$);

- b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Al fine di verificare tale condizione è necessario soddisfare, per ogni valore possibile di cortocircuito, la seguente relazione: $(I^2t) \leq K^2S^2$; il termine (I^2t) è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di interruzione (integrale di Joule); il termine K^2S^2 rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, indicando con K il coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e delle caratteristiche termiche dell'isolante ($K=143$ per cavi in EPR e 115 per cavi in PVC) e con S la sezione del conduttore [mm^2].

Individuando, sul diagramma $(I^2t - I_{cc})$ dell'interruttore, con I_a e I_b i valori di corrente determinati dalle proiezioni sull'asse I_{cc} dei punti di intersezione tra la caratteristica dell'integrale di Joule e la retta K^2S^2 , si ha che per correnti di cortocircuito comprese tra questi due valori il cavo è protetto mentre per valori esterni non si ha protezione in quanto l'energia specifica che l'interruttore lascerebbe passare è superiore a quella sopportabile dal cavo. Al fine di avere una protezione totale dai cortocircuiti è perciò necessario che risulti: $I_{cc \text{ min}} \geq I_a$ e $I_{cc \text{ max}} \leq I_b$, essendo $I_{cc \text{ min}}$ e $I_{cc \text{ max}}$ rispettivamente la minima e la massima corrente di cortocircuito presunta al termine e all'inizio della condotta.

Dal momento che ogni linea è protetta da un interruttore magnetotermico che garantisce la protezione anche nel caso di sovraccarico, è necessario verificare solo che la $I_{cc \text{ max}} \leq I_b$ in quanto per qualsiasi corrente di cortocircuito per guasto alla estremità della linea di valore tale da non provocare l'intervento del relè magnetico, la linea è comunque protetta dal relè termico.

4. DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti sarà assicurata ricoprendo completamente le parti attive con materiale isolante che possa essere rimosso solo mediante distruzione, l'isolamento dei componenti elettrici deve resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

Le parti attive saranno poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare per i componenti un grado di protezione adeguato, inoltre, 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 dalle parti attive, nelle condizioni di servizio previste.

Protezione contro i contatti indiretti

Tutti i componenti elettrici dovranno essere protetti contro il pericolo di contatto con parti metalliche accessibili, ordinariamente non in tensione ma che potrebbero assumere potenziali pericolosi in caso di

cedimento dell'isolamento.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata impiegando un interruttore automatico differenziale con corrente differenziale di intervento $I_{dn}=30$ mA coordinato con l'impianto di terra. La Norma [CEI 64-8 art.412.5] riconosce la validità di questi dispositivi come mezzo di protezione aggiuntiva contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle misure di protezione fondamentali - involucri protettivi o isolamento totale che impediscono il contatto con parti in tensione. Al fine di realizzare tale protezione è stata prevista l'interruzione automatica del circuito. Essendo il sistema di distribuzione dell'energia, nel caso in oggetto, di tipo TT, tale protezione sarà coordinata con l'impianto di messa a terra in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione dell'alimentazione nel caso in cui la tensione di contatto assumesse valori pericolosi per le persone e cioè 50 V. Per attuare la protezione dai contatti indiretti deve essere soddisfatta la condizione $R_A \leq 50/I_a$ dove:

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Essendo, nel caso specifico, i dispositivi di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

All'interno dei quadri elettrici sono posti degli interruttori differenziali, abbinati ad interruttori magnetotermici, in modo che le linee di uscita da ognuno di essi siano tutte protette.

5. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI E GLI INCENDI

L'impianto elettrico verrà realizzato in modo da non creare pericoli dovuti al calore sviluppato dai suoi componenti ed in particolare pericoli d'ustione e d'incendio.

Protezione contro le ustioni

Le parti a portata di mano dei componenti elettrici e degli apparecchi utilizzatori non raggiungeranno, sia in funzionamento ordinario sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione, le massime temperature ammesse nelle relative norme CEI e quelle indicate nella Tabella 42 A della norma CEI 64-8 articolo 423.

Protezione contro gli incendi

Tutti i componenti elettrici e gli apparecchi utilizzatori saranno racchiusi entro involucri o custodie che non raggiungeranno, sia in funzionamento ordinario sia in situazione di guasto, temperature pericolose per l'innescio d'incendi, essendo in esecuzione di sicurezza

6. CONDUTTURE ELETTRICHE

La distribuzione delle linee elettriche 230 V e 400 V, dai quadri elettrici verrà effettuata mediante cavi multipolari, non propaganti l'incendio, isolati in gomma di qualità G7, con guaina in pvc, tipo FG7OR, e cavi unipolari senza guaina, non propaganti l'incendio, isolati in pvc, tipo N07V-K.

E' stato ipotizzato, per i cavi con tratti in comune con altri circuiti, un coefficiente di riduzione della portata dipendente dal numero di circuiti raggruppati.

La temperatura ambiente di riferimento considerata è di 30° C.

Il dimensionamento dei cavi in relazione alle correnti è stato eseguito per soddisfare le seguenti condizioni:

- Contenere le cadute di tensione entro i valori prefissati sia in condizioni d'esercizio normale, sia in fasi transitorie quali l'avviamento di motori o l'accensione delle lampade.
- Contenere le temperature entro i limiti ammessi dal tipo di cavo sia alla corrente d'esercizio ordinario, sia, mediante coordinamento con i dispositivi di protezione, alle correnti di sovraccarico e di cortocircuito.

Le cadute di tensione nelle reali condizioni d'esercizio sono state calcolate applicando le seguenti formule:

$$\Delta V\% = I_B * L * (R * \cos \varphi + X * \sin \varphi) * 100 * \sqrt{3} / U \quad (\text{Per circuiti trifasi})$$

$$\Delta V\% = I_B * L * (R * \cos \varphi + X * \sin \varphi) * 100 * 2 / U_o \quad (\text{Per circuiti monofasi})$$

La caduta di tensione, per impianto funzionante a pieno carico, è stata contenuta complessivamente entro il 4% della tensione nominale.

La portata dei cavi (I_z) è definita come segue:

$$I_z = I_{NC} * K_U$$

Dove:

I_{NC} = la portata nominale (convenzionale) definita dai costruttori, riferita alla posa singola, alla temperatura dell'aria di 30 °C o alla temperatura del terreno di 20 °C e resistività termica del terreno 100 °C cm/W;

K_U = coefficiente d'utilizzazione globale.

I cavi, in ogni caso, sono stati dimensionati in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- Cadute di tensione entro i valori massimi ammessi;
- $I_z > I_B$;
- $S \geq \sqrt{I^2 * t} / K^2$

Dove:

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_B = corrente d'impiego del circuito;

S = sezione dei conduttori in mm^2 ;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere espressa in valore efficace;

t = durata in secondi del cortocircuito;

K = coefficiente dipendente dalle caratteristiche del cavo (143 per cavi in EPR e 115 per cavi in PVC).

La sezione minima dei conduttori è la seguente: **1,5 mm^2** .

7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Gli impianti di illuminazione hanno origine dai rispettivi quadri elettrici e sono distinti nei circuiti per illuminazione **ordinaria** e di **emergenza**.

Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria è prevista in tutti i locali e sarà atta a garantire il livello di illuminamento medio raccomandato dalla Norma UNI 10380.

Le caratteristiche dei componenti previsti nei diversi tipi di ambienti sono così sinteticamente identificabili:

- *Illuminazione esterna*: proiettori con ottica asimmetrica in alluminio con lampade a LED da 100 W.
- *Illuminazione interna*: riflettori in alluminio, IP657, con lampade a LED da 100 W.

Per il dimensionamento illuminotecnico dell'impianto si è utilizzato il metodo del flusso totale, un metodo semplice ed ovviamente approssimato, pur nei limiti accettabili del campo ingegneristico, che permette di calcolare la potenza, il numero ed il distanziamento fra i centri luminosi in funzione dell'illuminamento e del grado di uniformità da ottenere.

Il numero delle lampade è stato calcolato applicando la seguente formula:

$$N = \frac{E \times S}{K_m \times K_u \times \phi}$$

dove:

- E è l'illuminamento medio che si intende realizzare, viene stabilito in funzione del tipo di locale e dell'attività che in esso si svolge;
- S è la superficie totale del locale da illuminare;
- K_m è il fattore di manutenzione e tiene conto del deprezzamento delle caratteristiche fotometriche degli apparecchi di illuminazione e di invecchiamento delle lampade;

- K_u è il fattore di utilizzazione. Tale fattore dipende: dal sistema di illuminazione, dalle caratteristiche dell'apparecchio, dall'indice del locale, dal fattore di riflessione del soffitto e delle pareti;
- Φ è il flusso luminoso emesso da ogni singola lampada;
- N è il numero di lampade da adottare per ottenere il livello di illuminamento desiderato.

Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza è prevista per assicurare l'evacuazione delle persone fino all'esterno del capannone in caso di mancanza totale di energia elettrica attraverso la segnalazione e l'individuazione delle vie di fuga. Verrà realizzata mediante corpi illuminanti dotati di alimentatori tamponi ad accumulatori, posizionati all'interno del corpo lampada, che assicurano un'autonomia di almeno 60 minuti. La ricarica completa è prevista entro 12 ore. L'impianto di illuminazione di emergenza assicurerà un livello di illuminamento non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di esodo

8. IMPIANTI PRESE

Gli impianti di alimentazione delle prese a spina hanno origine dai rispettivi quadri elettrici.

Sono previste a progetto prese a spina per uso domestico e similare (monofase) del tipo:

- 2P+T da 10/16 A, a poli allineati.

Esse potranno essere utilizzate per piccole apparecchiature, dove non sia previsto un servizio gravoso con forti urti o vibrazioni.

Per uso forza motrice, verranno installate prese a spina del tipo industriale:

- monofasi, 2P+T da 16 A, 230 V, 50 Hz;

- trifasi, 3P+N+T da 16 A, 400 V, 50 Hz.

Tali prese saranno protette singolarmente da un interruttore automatico magnetotermico con corrente nominale non superiore alla corrente nominale delle prese stesse (16 A). Saranno dotate di interblocco per evitare che venga inserita la spina in presenza di cortocircuito a valle della spina.

9. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra costituisce la protezione fondamentale e obbligatoria per gli impianti elettrici.

Esso viene realizzato seguendo la norma CEI 64.8 ed è costituito da:

- dispersore;

- nodo (o collettore) principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori di terra;
- conduttori equipotenziali.

Il dispersore ha il compito di disperdere facilmente nel terreno le correnti elettriche che si manifestano in caso di guasto (correnti di dispersione a terra).

I dispersori sono in acciaio zincato di lunghezza pari a 1.50m, con sezione a '+' 50x50x5mm alloggiati in pozzetti di cemento, disposti come negli elaborati allegati, muniti di coperchi per facilitare le ispezioni e la manutenzione ed ubicati all'esterno dell'edificio. La distanza fra i picchetti è non inferiore a 4L (L = lunghezza del picchetto). I dispersori, collegati all'intero impianto interno di messa a terra sono collegati tra loro tramite una corda di rame nudo con sezione di 35 mmq, interrata alla profondità di almeno 1/2 m lungo la zona esterna del capannone.

Il collettore di terra è posto nelle vicinanze del quadro elettrico. Le connessioni tra i conduttori, le masse metalliche e i dispersori sono eseguite mediante morsetti serrati con bulloni.

I conduttori equipotenziali collegano il nodo di terra alle masse estranee e hanno sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mmq (in rame).

I conduttori di protezione PE collegano al collettore principale di terra, e quindi al dispersore, tutti gli involucri metallici degli apparecchi utilizzatori. Le sezioni dei conduttori di protezione sono correlate con quelle di fase secondo la regola: uguali alla sezione del conduttore di fase fino a 16 mmq, poi almeno pari alla metà, e le condutture sono così correttamente protette contro il cortocircuito.

I conduttori equipotenziali e di protezione sono in corda di rame flessibile isolata di colore giallo-verde e di sezione non inferiore ai limiti imposti dalle norme.

La protezione contro i contatti indiretti, viene realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione, deve cioè prevedersi un dispositivo di protezione che interrompa automaticamente l'alimentazione del circuito e del componente elettrico in modo che in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi per una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50V in valore efficace.

I collegamenti equipotenziali principali, cioè delle masse estranee al collettore di terra, vanno dimensionati con i criteri generali previsti dalla norma CEI 64-8 (sezione minima 6 mmq), infatti essi convogliano la corrente di guasto solo se le masse estranee collegate sono in contatto accidentale con parti in tensione.

Per quanto riguarda i collegamenti equipotenziali supplementari ci si deve accertare che la rete dei collegamenti equipotenziali supplementare non sia tale da consentire alle correnti di guasto di sovraccaricare tratti di EQP di piccola sezione.

In ogni caso un collegamento equipotenziale viene ritenuto valido se la resistenza R tra le parti collegate in equipotenzialità, simultaneamente accessibili, è tale che: $R \leq 50/I_a$

dove I_a è la corrente di funzionamento in 5s del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti attraverso il quale passa la corrente di guasto.

10. VERIFICHE

Le verifiche che l'installatore dovrà effettuare saranno eseguite secondo le indicazioni contenute nella norma CEI 64-8/6, e si suddividono in:

- esame a vista;
- prove.

Per l'esame a vista si intende l'esame dell'impianto elettrico per accertare che sia stato realizzato correttamente senza l'effettuazione di prove strumentali. In particolare sono previsti, in corso d'opera e a fine opera, i seguenti esami a vista:

- protezione contro i contatti diretti;
- scelta delle condutture;
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione;
- corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando;
- identificazione dei conduttori Ne PE;
- idoneità dei componenti elettrici e delle misure di protezione in relazione alle condizioni ambientali;
- schemi elettrici;
- identificazione dei circuiti;
- idoneità delle connessioni;
- accessibilità all'impianto per manutenzione.

Le prove previste sono:

- continuità conduttori PE ed equipotenziali;

- resistenze di isolamento (F+N)/PE;
- prove interruttori differenziali;
- misura della resistenza di terra:
- controllo del funzionamento degli apparecchi di illuminazione di sicurezza

Il tecnico
ING. Antonio Gigliotti