

COMUNE DI MONTALBANO JONICO

RECUPERO DI ALLOGGI DEGRADATI

UBICATI IN VIA PADRE GIACOMO E VIA GIOVANNI DA PROCIDA
DA DESTINARE A RESIDENZE PUBBLICHE

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO



Elaborato:

Elet.02

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO SULL'IMPIANTO ELETTRICO

Scala:

-

Revisione

Data

Note

00

Dic. 2018

Ing. Nicola Montesano

Via Medaglia d'oro Sinisi n.34 - 75025 Policoro (MT) - tel. n.0835.971218 - cell. n.339.5385472
C.F. MNTNCL77D30G786Z - e-mail: montesano_nicola@libero.it - pec: nicola.montesano2@ingpec.eu

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3.	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	9
4.	PRINCIPALI NORME D'INSTALLAZIONE	11
5.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO	14
5.1.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	14
5.2.	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	15
5.3.	PROTEZIONI DA SOVRACORRENTI.....	16
5.4.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	17
5.5.	PRESE E UTILIZZATORI FISSI.....	17
6.	QUADRI ELETTRICI.....	18
6.1.	CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI.....	18
6.2.	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI.....	18
6.3.	TIPI DI CAVI ELETTRICI	18
6.4.	TUBI PROTETTIVI E CANALI	19
6.5.	LINEA DI ALIMENTAZIONE.....	20
6.6.	CIRCUITI TERMINALI	20
6.7.	QUOTE D'INSTALLAZIONE	20
6.8.	IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	20
7.	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	
	UTILIZZATORE A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1.000 V IN C.A. E 1.500 V	
	IN C.C.	22
7.1.	SCOPO DELLA PRESENTE SEZIONE	22
7.2.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	22
	STRUTTURA DELL'IMPIANTO	23
7.3.	DATI GENERALI	23
7.4.	STRUTTURA DELL'IMPIANTO	23
	SCELTA E INSTALLAZIONE DEGLI SPD	24

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

7.5. CRITERI DI PROTEZIONE.....	24
7.6. SCELTA DELLE PROTEZIONI.....	25
7.7. CIRCUITI TERMINALI PROTETTI CON SPD.....	26
7.8. SEZIONE DI COLLEGAMENTO DEGLI SPD.....	26
7.9. RIDUZIONE DEL RISCHIO	27
7.10. CONCLUSIONI.....	27
ALLEGATI.....	27
7.11. ALLEGATO A.....	27
7.12. ALLEGATO B.....	28
8. IMPIANTO DI TERRA.....	29
8.1. DESCRIZIONE.....	29
8.2. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	30
8.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	31
9. IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI INSTALLATIVE.....	32
9.1. IMPIANTO TELEFONICO.....	32
9.2. IMPIANTO TV.....	32
9.3. IMPIANTO AUTOMAZIONE SERRANDE	32
9.4. IMPIANTO CITOFONICO	32
9.5. PRESCRIZIONI INSTALLATIVE NEI LOCALI BAGNO E DOCCE.....	33
10. CONTROLLI E VERIFICHE.....	37
10.1. GENERALITÀ	37
10.2. VERIFICHE INIZIALI	37
10.3. ISTRUZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE.....	38
10.4. VERIFICHE PERIODICHE	38

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

1. PREMESSA

Il presente progetto esecutivo riguarda l'impianto elettrico e speciali a servizio di un appartamento uso residenziale.

Il presente elaborato è parte integrante del progetto esecutivo.

Sono esclusi dal progetto gli impianti a monte del punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente distributore e degli apparecchi utilizzatori collegati all'impianto mediante prese a spina (apparecchi trasportabili e portatili) e/o fissi (centralini automatismi, quadri e impianti a bordo macchina, ecc.).

Il presente documento è parte integrante, insieme a tutti gli altri elaborati, della documentazione di progetto per consentire la realizzazione degli impianti elettrici in rispondenza alla regola dell'arte e al D.M. 37/08.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in osservanza delle norme e leggi vigenti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle stesse.

Le caratteristiche principali degli impianti stessi e dei loro componenti, devono in particolare essere conformi:

- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni delle Autorità Locali, in particolare di quelle dei Vigili del fuoco;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore del servizio telefonico;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul Lavoro;
- alle norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'ISPESL.

In particolare si applicano le principali norme e leggi di riferimento di seguito elencate:

- CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-17; V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 20-56	Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Metodi di verifica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
- CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
- CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
- CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
- CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta dei componenti elettrici
- CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
- CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-12	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-12; V1	Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-14; V1	Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori
- CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale. Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.
- CEI 64-53	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

	la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI EN 62305-1	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi generali
- CEI EN 62305-2	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio
- CEI EN 62305-3	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita
- CEI EN 62305-4	Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture
- CEI 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadro dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
- CEI 81-8	Guida all'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.
- CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
- Legge n. 186 del 01/03/1968	Costruzione e realizzazione di materiali ed impianti elettrici a regola d'arte.
- DM 18/09/2002	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- D.M. 37/08 del 22 gennaio 2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno di edifici.
- D. lgs 9 aprile 2008 n° 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro. (Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
- Legge n. 118 del 30/03/71 Legge n. 13 del 09/01/1989 D.M. n. 236 del 14/06/1989 DPR n. 503 del 24/07/1996	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- DM 8 marzo 1985	Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7/12/1984, n. 818.
- Decreto 29 dicembre 2005	Direttive per il superamento del regime del nullaosta provvisorio, ai sensi dell'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37.
- DM 16 febbraio 1982	Modifica del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- DPR 689/95	Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando dei Vigili del fuoco.
- DPR 329/94	Regolamento recante la disciplina del procedimento di riscontro delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza.
- DPR 462/01	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- UNI EN 12464-1	Illuminazione d'interni con luce artificiale.
- UNI EN 1938	Illuminazione di emergenza

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

3. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Tipologia di impianto:

elettrico, a partire dal punto di consegna della Società di distribuzione elettrica (ENEL), sistema di distribuzione TT

Definizione CEI:

edificio adibito a **CIVILE ABITAZIONE**, alimentato direttamente a tensione non superiore a 1000V a.c..

Destinazione d'uso:

La destinazione d'uso dei locali è riportata nell'elaborato grafico allegato al presente progetto.

Tipo d'intervento:

Esecutivo – nuovo impianto elettrico

Caratteristiche specifiche:

impianto elettrico alimentato a tensione inferiore a 1000V c.a.

Obbligo di progetto in accordo con i seguenti punti:

Richiesto dalla committenza

Classificazione dei locali:

il luogo non presenta ambienti a maggior rischio in caso d'incendio o luoghi con pericolo di esplosione, in definitiva i locali possono essere classificati come **ORDINARI**.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Caratteristiche principali dell'alimentazione

L'alimentazione dell'impianto elettrico avverrà direttamente in BT dall'ente distributore. I principali dati del sistema sono i seguenti:

- Tensione nominale	$V_n = 230V - F+N$
- Sistema di distribuzione	TT
- Frequenza	50 Hz
- Neutro	Distribuito
- Corrente di corto circuito nel punto di consegna (dati ente distribuzione) - presunto	$I_{cc} \leq 4,5kA$
- Fattore di potenza	$\cos \varphi \geq 0,9$
- Caduta di tensione massima ammessa	$V\% \leq 4\%$
- Potenza nominale	6,0 kW

Limiti di batteria

L'impianto elettrico in oggetto ha i seguenti limiti di batteria:

- a monte i morsetti di uscita del limitatore di proprietà dell'ente distributore;
- a valle gli utilizzatori allacciati all'impianto in modo fisso o tramite prese a spina e quadri di comando, o morsettiere, degli apparecchi utilizzatori.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

4. PRINCIPALI NORME D'INSTALLAZIONE

In base alle classificazioni suddette l'impianto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

Protezione contro i contatti diretti:

Isolamento delle parti attive.

- Involucri o barriere con grado di protezione minimo IP2X o IPXXB. Per le superfici orizzontali superiori a portata di mano il grado di protezione non deve essere inferiore a IPXXD.
- Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali con I_{dn} non superiore a 30 mA .
- Impiego dei sistemi SELV e PELV.

Protezione contro i contatti indiretti:

Si applicano i sistemi di protezione previsti dalla norma generale impianti:

- la tensione limite di contatto UL deve essere minore o uguale a 50 V;
- per i sistemi TT deve essere verificata la relazione $RE \times I_{dn} \leq UL$
- dove: RE = resistenza di terra, I_{dn} = corrente nominale del dispositivo differenziale tipo AC in generale oppure A o B se si prevedono correnti di dispersione di tipo unidirezionale;
- sistema SELV E PELV la tensione nominale non deve essere superiore a 50 V a.c. (valore efficace) e a 120 V d.c. (non ondulata).

Grado di protezione minimo:

- Generalmente IP2X. IPX4 in alcune zone classificate dei bagni

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Tipo di posa delle condutture:

- Condotture incassate nelle pareti (tubo flessibile da incasso tipo leggero) e nel pavimento (tubo flessibile da incasso tipo pesante).

Esempio di cavi utilizzabili:

Per gli impianti di energia si possono utilizzare i seguenti tipi di cavo:

- per posa all'interno: H07V-K, N07G9-K, FROR 450/750
- per posa all'interno e all'esterno anche interrata: FG7OR 0,6/1 kV, FG7R 0,6/1 kV, N1VV-K
- Per gli impianti di segnalazione e comando si possono utilizzare i seguenti tipi di cavo: - H05V-K, H05RN-F, FROR 300/500v, H03VV-F, H03RN-F.

Grado di protezione quadri elettrici:

- I quadri dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61439-1e 2 (CEI 17-113 e 17-114).

L'illuminazione di sicurezza:

E' consigliabile, ma non obbligatorio, l'installazione di lampade di emergenza estraibili ad accensione automatica in caso di mancanza di energia.

Prescrizioni particolari:

- Misure di protezione particolari contro i contatti indiretti sono richieste per i locali bagno-doccia. Le masse e le masse estranee (tubazioni dell'acqua calda e fredda, del gas, dei caloriferi e degli scarichi se di metallo perché suscettibili di introdurre potenziali pericolosi) devono

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- essere collegate in equipotenzialità mediante un conduttore avente sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$ se provvisto di protezione meccanica o a 4 mm^2 se non protetto meccanicamente. (per maggiori dettagli vedi scheda collegata).
- • Per assicurare un servizio accettabile è consigliabile suddividere
- l'impianto elettrico in più circuiti indipendenti singolarmente protetti contro le sovracorrenti.
- • Deve essere prevista una canalizzazione per la distribuzione dell'impianto di antenna TV con cassette di derivazione indipendenti e sia le prese sia il cavo coassiale schermato con isolamento in polietilene espanso devono presentare una impedenza caratteristica di 75 ohm . Accanto ad ogni presa TV deve essere prevista una presa a spina per l'alimentazione dell'apparecchio TV.
- • Deve essere predisposta un sistema di canalizzazione e prese per l'impianto telefonico. E' consigliabile installare almeno una o più prese telefoniche in camera, nel soggiorno, in cucina e nello studio. Accanto ad ogni presa telefonica è bene prevedere una presa a spina per l'alimentazione di eventuali apparecchi che per il loro funzionamento necessitano anche

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E DATI DI PROGETTO

5.1. Descrizione degli impianti

L'impianto elettrico descritto di seguito è relativo ad un appartamento di composto dalle seguenti ambienti:

- Ingresso;
- Cucina – Pranzo – Salotto;
- WC 1
- WC2;
- Letto singolo 1;
- Letto matrimoniale 1;
- Corridoio.

L'impianto sarà composto da:

- impianto elettrico per con linea luce e prese;
- impianto Tv con partitore generale dell'appartamento;
- impianto telefonico;
- derivazione dell'impianto citofonico di condominiale;
- automazione delle serrande con sistema bus.

Le caratteristiche di ogni singolo impianto sono dettagliate in seguito.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

5.2. Sistema di distribuzione

Alimentazione e
distribuzione energia



L'impianto parte dal gruppo di misura della Società di distribuzione elettrica (ENEL), con alimentazione monofase (fase + neutro) alla tensione di 230V in corrente alternata e sistema elettrico di tipo TT. L'alimentazione ordinaria sarà del tipo fase + neutro con tensione nominale $V_n = 230 \text{ V}$ e un contratto di 6kW.

Dal gruppo di misura partono i conduttori che alimentano il l'avanquadro (Q1), posto all'esterno dell'appartamento e in cascata al gruppo di misura del distributore dell'energia. Dall'avanquadro (Q1) partirà la seguente linea:

- cavo N07V-K 2x6mm² che passerà in tubazione rigida pesante incassata nel vano comune degli appartamenti di diametro minimo di Ø40mm e arriverà al quadro dell'appartamento (Q2).
- La corrente di cortocircuito prevista nel punto di consegna viene ritenuta pari a 4,5 KA, trattandosi di sistema monofase non a ridosso di cabina di trasformazione. Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo classificazione CEI art. 2.1.15) senza propria cabina di trasformazione, in base all'art. 5.4.06 della sopraccitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti del tipo TT.

L'impianto TT (CEI 64-8 art. 2.1.11) è definito nel seguente modo:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (Centro stella trasformatore cabina ENEL);
- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Nel rispetto di quanto sopra enunciato si è previsto un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente.

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (Centro stella trasformatore cabina ENEL);
- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato è presente un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente.

Per la protezione dai contatti indiretti è verificata la seguente condizione (CEI 64-8 Art. 5.4.06) prevista

$$R_t \leq 50 / I_d$$

dove :

R_t = è la resistenza, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli

I_d = valore, in ampere, della corrente d'intervento entro 5s del dispositivo di protezione.

In pratica per soddisfare la condizione sopracitata sono stati utilizzati interruttori differenziali nel seguente modo:

- 1) Protezione a media sensibilità, sui circuiti in partenza dall'avanquadro;
- 2) protezione ad alta sensibilità in tutti i quadri.

5.3. Protezioni da sovracorrenti

La protezione dalle sovracorrenti sarà realizzata con interruttori magnetotermici che garantiranno che i conduttori non siano attraversati per un tempo determinato da intensità di corrente troppo elevata la quale potrebbe determinare eccessivi sviluppi di calore e deterioramento e invecchiamento precoce del cavo. I dispositivi magnetotermici saranno coordinati con le sezioni

Progetto di un impianto elettrico e speciali dell'appartamento Tipo

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

dei conduttori in modo che l'energia specifica sopportabile dal conduttore sia superiore all' energia specifica lasciata passare dalle protezioni durante il transitorio di sovracorrente.

5.4. Impianto di illuminazione e illuminazione di emergenza

Per l'illuminazione generale, sono previsti punti luce a soffitto e a parete ove potranno essere collocati i corpi illuminanti che vorrò scegliere la committenza.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con apparecchi autoalimentati con lampada da 6-8-11W e un'autonomia non inferiore a 1h dopo 12 ore di ricarica.

5.5. Prese e utilizzatori fissi

Si installeranno prese a spina di uso civile 2P+T 10/16A con grado di protezione IP non inferiore a IP 2X, ove saranno installate su superfici lavabili, o all'esterno, il grado di protezione dovrà essere portato almeno ad IP55 tramite l'installazione di calotte stagne.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

6. QUADRI ELETTRICI

6.1. Caratteristiche dei quadri elettrici

I quadri saranno :

- Q1 – Avanquadro;
- Q2 – Quadro generale abitazione;

I quadri elettrici presenti nell'abitazione saranno del tipo modulare. In particolare il potere d'interruzione del cortocircuito non è minore a 6 kA per gli interruttori nell'avanquadro e 4,5kA per gli interruttori derivati nel quadro generale. Le carpenterie, saranno in resina di ottima robustezza e qualità idonea all'ambiente d'installazione. I circuiti sono cablati con cavo CEI 20-22 non propagante l'incendio, del tipo NO7V-K.

6.2. Dimensionamento dei cavi

Per tutti i circuiti ed interruttori, sarà soddisfatta la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

con:

I_b = corrente d'impiego, la corrente che fluisce in condizioni ordinarie;

I_n = corrente nominale regolata dell'interruttore;

I_z = portata del cavo, suscettibile di variazioni in base al tipo di posa temperatura ecc.

6.3. Tipi di cavi elettrici

I cavi sono stati dimensionati tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C, nel caso di posa in tubazione o cassette mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è stata di 20° C. Dimensio-

Progetto di un impianto elettrico e speciali dell'appartamento Tipo

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

nando opportunamente i conduttori la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

Il colore dell'isolante dei cavi dovrà essere il seguente:

- giallo-verde conduttore di protezione
- blu conduttore di neutro
- altri conduttore di fase

I cavi da utilizzare saranno del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissioni di fumi tossici e gas corrosivi.

- per i tratti posati in canalina si utilizzeranno cavi del tipo FG70R;
- per i tratti di linee posati sotto al pavimento, pareti o soffitto, si utilizzeranno cavi del tipo N07V-K.

All'interno dei canali si consiglia di siglare periodicamente i cavi in modo tale che siano facilmente identificabili.

6.4. Tubi protettivi e canali

Posa incassata o a parete. Per la posa incassata si dovranno utilizzare tubi in PVC flessibile pesante con un diametro interno non inferiore a 10,7 mm e comunque almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.

Nella tubazione non potranno coesistere circuiti appartenenti a sistemi differenti a meno che tutti i conduttori presentino un livello d'isolamento idoneo a quella del sistema a tensione maggiore. E' vietata la posa dei tubi in diagonale. Se non diversamente specificato, i tubi a parete dovranno essere raccordati con manicotti aventi grado di protezione non inferiore a IP40.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

6.5. Linea di alimentazione

La linea di alimentazione dall'avanquadro Q1 al quadro Q2 sarà realizzata con cavi del tipo N07V-K in formazione 2x10mmq e 5G6mmq, posati in conduttura incassata di idonea dimensione assieme al conduttore di terra CT sempre 1G10mmq.

6.6. Circuiti terminali

I circuiti terminali (dorsali) sono stati dimensionati in base ai seguenti dati progettuali:

- in riferimento agli utilizzatori rilevati;
- alle condizioni di posa;

assumendo come valore limite la caduta di tensione percentuale $V\% = 4\%$ calcolata assumendo, all'estremità del circuito, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

6.7. Quote d'installazione

L'installazione dei componenti elettrici dovrà avvenire orientativamente alle seguenti quote riferite al pavimento:

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| ➤ Comandi luce | > 115 cm |
| ➤ Prese e cassette di derivazione | > 115 cm |
| ➤ Prese interbloccate | > 115 cm |

6.8. Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

Dalla valutazione del rischio, effettuato secondo la Norma CEI 81-1, i locali dell'abitazione e di tutto il condominio, risultano autoprotetti contro le scariche atmosferiche dirette ed indirette.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

In base a quanto dichiarato dalla committenza non si è proceduto alla verifica della convenienza economica della protezione contro le scariche atmosferiche.

Si fa presente, infatti, che l'installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche è facoltativa e derivante da pure considerazioni economiche se l'installazione deriva esclusivamente dall'avere un rischio di "perdite economiche" mentre tutti gli altri rischi considerati (perdita di vite umane, perdite inaccettabili di servizi pubblici essenziali, perdite di patrimonio culturale insostituibile) sono, come in questo caso, al di sotto dei valori massimi tollerabili ammessi dalla norma.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

7. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI DELL'IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1.000 V IN C.A. E 1.500 V IN C.C.

7.1. Scopo della presente sezione

Questo documento ha lo scopo di indicare quali SPD (Surge Protective Device) installare al fine di proteggere contro le sovratensioni di origine atmosferica l'impianto elettrico utilizzatore considerato.

Le sovratensioni possono essere dovute a fulminazione diretta o indiretta dell'edificio e/o della linea elettrica che alimenta l'impianto.

Le misure di protezione adottate contro le sovratensioni di origine atmosferica risultano in genere idonee anche contro le sovratensioni generate sulla linea da cause interne al sistema elettrico di cui la linea è parte (manovre, guasti, ecc.).

7.2. Norme tecniche di riferimento

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture", Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);

Progetto di un impianto elettrico e speciali dell'appartamento Tipo

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico. Elenco dei Comuni.", Novembre 1994;

STRUTTURA DELL'IMPIANTO

7.3. Dati generali

L'impianto elettrico considerato è un sistema TT.

La linea di alimentazione che alimenta il quadro generale è trifase con neutro e la tensione nominale del sistema verso terra è 230 V.

Non sono state prese in considerazione le sovratensioni per fulminazione diretta della struttura. Sono state prese in considerazione le sovratensioni per fulmini a terra in prossimità dell'edificio. A favore della sicurezza si è assunto che la condizione $NI + Nd \leq 0,1$ non sia verificata.

L'impianto di terra dell'edificio e della cabina MT/BT (ente distributore) non sono tra loro collegati. Nel caso in esame è stato assunto un coefficiente di sicurezza $b = 0,9$

7.4. Struttura dell'impianto

Lo schema dell'impianto elettrico utilizzatore in BT, considerato ai fini della protezione contro le sovratensioni, è descritto come segue.

Le caratteristiche principali dell'impianto sono le seguenti.

Q2 – Quadro generale

Corrente di cortocircuito : 6 kA

Il Q2 - Quadro generale alimenta direttamente (senza quadri intermedi) alcuni circuiti.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Poiché i circuiti non hanno la stessa tensione di tenuta, ai fini della scelta delle protezioni sono stati considerati i circuiti aventi le caratteristiche peggiori a parità di tensione di tenuta :

Circuito terminale n° 1

- Tensione di tenuta : 2500 (V).
- Distanza dal Q2 - Quadro generale : 10 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Circuito terminale n° 2

- Tensione di tenuta : 4000 (V).
- Distanza dal Q2 - Quadro generale : 20 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

Circuito terminale n° 3

- Tensione di tenuta : 6000 (V).
- Distanza dal Q2 - Quadro generale : 20 m
- Conduittura : conduttori attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)
- Tipo di linea : fase - neutro

SCELTA E INSTALLAZIONE DEGLI SPD

7.5. Criteri di protezione

Negli impianti elettrici degli edifici, gli SPD possono essere installati in pratica in tre punti:

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- ad arrivo linea, nel quadro generale di distribuzione o immediatamente a valle del punto di consegna se esiste la possibilità di installazione in un apposito involucro;
- nei quadri secondari di distribuzione, o quadri di piano;
- ai morsetti delle apparecchiature, al loro interno o nelle immediate vicinanze.

La distanza misurata lungo il circuito, entro cui un SPD riesce a proteggere un'apparecchiatura, è chiamata distanza di protezione. La valutazione della distanza di protezione dipende da una molteplicità di fattori, quali:

- il livello di protezione effettivo Up/f dell'SPD;
- la tensione di tenuta ad impulso Uw dell'apparecchiatura;
- il tipo di conduttura che collega l'SPD all'apparecchiatura.

Affinché l'apparecchiatura sia protetta è necessario che la sua distanza dall'SPD non sia superiore alla distanza di protezione I_{po} (determinata da fenomeni di oscillazione) e alla distanza I_{pi} (determinata da fenomeni di induzione). Nel presente dimensionamento si considera che gli SPD in cascata (se presenti) siano tra loro coordinati secondo quanto previsto dalle istruzioni del costruttore.

7.6. Scelta delle protezioni

Le protezioni installate sull'impianto sono descritte per ogni quadro.

Q1 - Avvanquadro

Sul Q2 - Quadro generale, alimentato da una linea fase - neutro, sono installati SPD all'ingresso del quadro (a valle dell'interruttore differenziale), aventi le seguenti caratteristiche :

livello : II

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

classe : I

tipo: varistore

livello di protezione U_p : 1000 V

lunghezza dei collegamenti : 1 m

livello di protezione effettivo $U_{p/f}$: 2000 V

tensione massima continuativa U_c : 253 V

corrente impulsiva di scarica I_{imp} : 10 kA

corrente susseguente estinguibile con o senza fusibile : 4,5 kA

L'SPD installato protegge il quadro.

L'SPD installato protegge i circuiti terminali / apparecchiature dell'impianto secondo quanto indicato nella tabella seguente :

	Lung. (m)	U_w (V)	I_{po} (m)	I_{pi} (m)	Protetto	Coeff. eff.
Q2 - Quadro generale						
- Circuito terminale n° 1	10	2500	***	31,2	Si	0,83
- Circuito terminale n° 2	20	4000	64	200	Si	0,62
- Circuito terminale n° 3	20	6000	***	425	Si	0,36

*** Poiché $U_{p/f} \leq bU_w / 2$ e/o la lunghezza del circuito è inferiore a 10 m, non è necessario valutare la distanza di protezione (I_{po}) determinata da fenomeni di oscillazione

7.7. Circuiti terminali protetti con SPD

Non sono previsti SPD sui circuiti terminali.

7.8. Sezione di collegamento degli SPD

La sezione minima dei conduttori di collegamento degli SPD è:

- Classe I : 6 mm^2 ($I_{imp} \leq 48 \text{ kA}$)

Progetto di un impianto elettrico e speciali dell'appartamento Tipo

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- Classe II : 4 mm²
- Classe III : 1,5 mm²

Per gli SPD di classe I con $I_{imp} > 48$ kA, la sezione diventa $I_{imp} / 8$ (essendo la sezione espressa in mm² e I_{imp} in kA).

Lo schema di collegamento degli SPD è riportato nell'allegato A.

7.9. Riduzione del rischio

Gli SPD installati sull'impianto sono dimensionati con riferimento al massimo valore della corrente di fulmine previsto dalle norme.

Gli SPD, inoltre, sono conformi ai requisiti richiesti dalla norma di prodotto e sono stati scelti e dimensionati a regola d'arte. Sono state altresì fornite le indicazioni per un'installazione a regola d'arte. Ne segue che a tali dispositivi di protezione è possibile attribuire il coefficiente di riduzione del rischio P_{spd} previsto dalla norma EN 62305-2 (CEI 81-10/2).

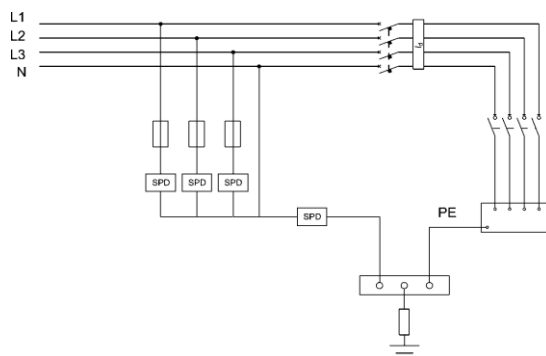
7.10. Conclusioni

La protezione contro le sovratensioni dell'impianto considerato è completa.

ALLEGATI

7.11. ALLEGATO A

Schema dei collegamenti per un sistema TT

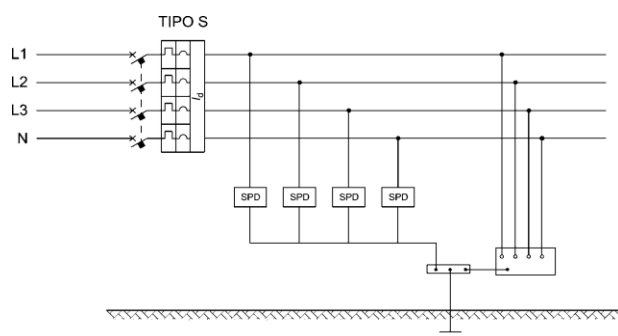


Progetto di un impianto elettrico e speciali dell'appartamento Tipo

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Lo schema di installazione "3+1" prevede l'installazione di tre SPD a limitazione tra le tre fasi ed il neutro e un SPD a commutazione (spinterometro) tra il neutro e terra. Lo schema "1+1" è analogo, ma relativo ad un sistema monofase.

7.12. ALLEGATO B



Schema di installazione degli SPD a valle di un interruttore differenziale (richiesto di tipo S).

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

8. IMPIANTO DI TERRA

8.1. Descrizione

Essendo il sistema di alimentazione del tipo TT, sarà presente un impianto di terra che, coordinato con gli interruttori differenziali posti nei vari quadri, garantirà la protezione contro i contatti di tipo indiretto. Tale obiettivo sarà ottenuto grazie al necessario coordinamento fra il valore della resistenza di terra e le soglie di intervento degli interruttori differenziali, il tutto in piena rispondenza alla Norma CEI 64/8.

Dovrà essere soddisfatta la seguente condizione imposta dalla norma CEI 64-8:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove:

R_t è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm (Ω);

I_d è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere;

50 è la tensione di contatto limite convenzionale (luoghi ordinari).

Il dispositivo di protezione sono degli interruttori differenziali, quindi I_d è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$, ovvero 0,5A (quella del dispositivo meno sensibile).

La resistenza di terra, quindi, dovrà essere minore del seguente valore:

$$R_t \leq 50/0,5 = 100 \, \Omega$$

Tutte le masse dei componenti con classe di isolamento I e le masse estranee (tubi metalli acqua e gas) saranno connesse all'impianto di terra generale, mediante collettore di terra posto nel quadro elettrico e conduttori di pro-

tezione (PE). Il sistema di dispersione sarà costituito da n° 3 picchetti di terra

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

posto in pozzetto ispezionabile e collegato al nodo equipotenziale principale con treccia di rame nudo da 35mm². I picchetti saranno in acciaio ramato tubolare e identificati a mezzo di cartello segnaletico. Al nodo equipotenziale principale convergeranno i conduttori PE ed EQS disposti all'interno dell'edificio, oltre il conduttore di protezione (PE) che collega coi nodi di terra del locale.

8.2. Dimensionamento dell'impianto di terra

Dispersore

Le dimensioni del dispersore è la seguente: n° 4 dispersori di terra in acciaio ramato tubolare, lunghezza 1,5 m e dispersore di terra costituito da treccia di rame nudo da 35 mm² che collegherà tutti i dispersori fino al nodo equipotenziale principale del condominio. Dal nodo equipotenziale principale partirà un cavo N07V-K 1G10 mm², che collegherà il nodo suddetto al nodo equipotenziale presente nel quadro dell'appartamento (Q2).

Conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra sarà pari a 10 mm² costituita da cavo del tipo N07V-K.

Conduttore di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione non sono inferiori ai valori indicati di seguito:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione, in ogni caso, non sono inferiore a:

- 2,5 mm² dove c'è la protezione meccanica;
- 4 mm² dove non c'è protezione meccanica.

Dove un conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione è dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande. Tutti i collegamenti equipotenziali principali delle mandate e ritorno del riscaldamento saranno collegate ai nodi. I conduttori che collegano la dorsale di terra ai nodi equipotenziali posti nel centro estetico dovranno avere comunque una sezione non inferiore alla sezione del conduttore di sezione maggiore collegato al nodo stesso.

8.3. Caratteristiche costruttive

Le caratteristiche dell'impianto di terra soddisfano le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico.

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra assicurano:

- il valore della resistenza di terra è in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto;
- l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo;
- le correnti di guasto e di dispersione a terra possono essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica;
- adeguata solidità o adeguata protezione meccanica dei materiali, tenuto conto delle influenze esterne.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

9. IMPIANTI SPECIALI E PRESCRIZIONI INSTALLATIVE

9.1. Impianto telefonico

E' prevista l'installazione di un impianto telefonico di appartamento, totalmente segregato dall'elettrico e con scatole di derivazione in comune agli altri impianti speciali. L'impianto sarà costituito da n° 4 prese RJ11 collegate con cavo a doppino inguainati in PVC.

9.2. Impianto TV

E' prevista l'installazione di un impianto TV di appartamento, totalmente segregato dall'elettrico e con scatole di derivazione in comune agli altri impianti speciali. L'impianto sarà costituito da n° 5 prese TV, collegate singolarmente con cavo a Tv da 75 Ω fino al partitore di piano; da quest'ultimo partiranno le linee che si collegheranno all'impianto TV condominiale.

9.3. Impianto automazione serrande

E' prevista l'installazione di un impianto di automazione serrande di appartamento. L'impianto sarà costituito da n° 7 pulsanti Sali/scendi con attuatore installato nella stessa scatola (scatola E 504) alimentate elettricamente con cavo N07V-K e con doppino SCS inguainato in PVC che collegherà tutti gli attuatori all'alimentatore installato all'interno del quadro Q2.

9.4. Impianto citofonico

E' prevista l'installazione di n° 2 cornette citofoniche poste all'interno dell'appartamento e collegate all'impianto citofonico generale del condominio.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

9.5. Prescrizioni installative nei locali bagno e docce

L'installazione di componenti elettrici nei bagni e docce sarà limitata allo stretto necessario al fine di ridurre il rischio di elettrocuzione.

Prima di indicare gli obblighi di legge si procede alla definizione delle zone nei bagni e docce:

- *Zona 0*: corrispondente al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.
- *Zona 1*: costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno, o dal piatto doccia, fino ad un piano orizzontale posto a 2,25m dal pavimento. In caso di assenza del piatto doccia la zona 0 è costituita dal volume del cilindro con altezza di 10 cm e con base costituita dalla zona 1 di raggio 1,2m con centro nel soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso. Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2.25m al di sopra di questo fondo. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.
- *Zona 2*: corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6m, fino ad un'altezza massima dal pavimento di 2,25m.
- *Zona 3*: è il volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4m ed in verticale fino ad un'altezza dal piano del pavimento di 2,25m. La presenza di pareti e ripiani fissi permette, in alcuni casi, di modificarne i limiti indicati. Le zone sono delimitate dai muri perimetrali e dalle aperture se muniti di serramenti come porte o finestre.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Si rammandano gli obblighi di seguito indicati:

Protezione contro i contatti diretti:

- *Zona 0*: divieto assoluto d'installazione di qualsiasi componente elettrico;
- *Zona 1-2-3*: vietati i sistemi di protezione ottenuti mediante distanziamento, ostacoli, collegamenti equipotenziale non collegati a terra.

Condutture incassate ad una profondità di almeno 15cm:

- *Zona 1-2-3*: ammesse.

Condutture in vista o incassate a meno di 15cm:

- *Zona 1-2*: ammesse se presentano un isolamento di classe II e sono limitate al tratto necessario ad alimentare gli apparecchi utilizzatori che possono essere installati in quella zona.
- *Zona 3*: ammesse.

Cassette di derivazione

- *Zona 1-2*: non ammesse se impiegate per la connessione di conduttori, ammesse se utilizzate per facilitare la connessione di apparecchi utilizzatori installati in questa zona.
- *Zona 3*: ammesse.

Dispositivi di comando e sezionamento

- *Zona 1*: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:
 1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
- *Zona 2*: vietati gli apparecchi e le prese a spina ad esclusione di:

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

1. interruttori di circuiti SELV alimentati con tensione non superiore ai 12V c.a. o non superiori a 30V c.c. con sorgenti di alimentazione situate fuori dalle zone 1 e 2.
 2. tiranti isolanti purché si utilizzano apparecchi conformi a specifiche normative tecniche.
 3. prese a spina alimentate direttamente da trasformatore d'isolamento a bassa potenza incorporato nell'involucro della spina stessa.
 4. interruttori incorporati negli apparecchi utilizzatori ammessi per l'installazione nella zona 2.
- *Zona 3*: sono ammessi tutti i componenti purché la protezione contro i contatti indiretti sia ottenuta per mezzo di:
 1. protezione di ogni singolo componente mediante separazione elettrica;
 2. alimentazione tramite circuiti SELV;
 3. protezione mediante interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30mA.

Apparecchi utilizzatori

Zona 1:

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- vasche da bagno per idromassaggi conformi alle relative norme purché sia previsto un collegamento equipotenziale che colleghi le masse estranee con il conduttore di protezione dell'apparecchiatura e la parte sottostante la vasca sia accessibile solo mediante l'uso di attrezzo;

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

Zona 2:

- apparecchi alimentati tramite circuiti SELV;
- scaldacqua;
- apparecchi d'illuminazione, vasche da bagno per idromassaggi, apparecchi di riscaldamento di classe I se protetti mediante interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30mA;
- elementi riscaldanti annegati nel pavimento se coperti da griglia metallica collegata a terra e connessa al collegamento equipotenziale supplementare del locale.

Zona 3:

- non è prevista nessuna limitazione purché gli apparecchi utilizzatori collocati nella zona 3 che sono alimentati tramite presa a spina non possano entrare nella zona 0, 1 e 2. Gli utilizzatori devono essere protetti mediante interruttore differenziale (sufficiente anche quello presente nel centralino) con I_{dn} non superiore a 30mA.

Grado di protezione

Zona 1:

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

Zona 2:

- IPX4 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

Zona 3:

- IPX1 (non inferiore a IPX5 nei bagni pubblici o di comunità quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia).

10. CONTROLLI E VERIFICHE

10.1. Generalità

Per “verifiche e controlli” si intendono l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza dell'impianto elettrico realizzato a requisiti pre-stabiliti. Le verifiche obbligatorie da eseguire, dovranno sempre essere effettuate esclusivamente da tecnici professionali abilitati, come per legge.

10.2. Verifiche iniziali

Verifiche previste dal capitolo 61 delle norme CEI 64-8/6 ovvero:

1. esame degli atti progettuali;
2. verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto;
3. verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
4. verifica dei gradi di protezione degli involucri;
5. verifica dei collegamenti a terra;
6. verifica della sicurezza nei locali per bagni e docce;
7. verifica delle condutture, dei cavi e delle connessioni;
8. controllo dei quadri elettrici;
9. controllo dei dispositivi di sezionamento;
10. controllo della sicurezza e della funzionalità degli impianti ausiliari.
11. prova di sfilabilità dei cavi e controllo del coefficiente di stipamento degli stessi;
12. prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
13. misura della resistenza d'isolamento dell'impianto;

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

14. identificazione dei conduttori di neutro e di protezione e verifica della corretta inserzione dei dispositivi di interruzione unipolari;
15. prove di funzionamento;
16. misura della caduta di tensione;
17. prova di intervento degli interruttori differenziali;
18. prova di intervento dei dispositivi di emergenza;
19. verifica dell'impianto di terra;
20. verifica prevista dal D.P.R. 22.10.2001 N. 462 quando c'è la presenza di lavoratori subordinati.

10.3. Istruzioni per l'esercizio e la manutenzione

- Eseguire una regolare manutenzione dell'impianto elettrico.
- Si rammenta l'obbligo di far eseguire le verifiche periodiche, secondo le scadenze appresso indicate, da parte di tecnico abilitato.
- Si rammenta ancora l'obbligo di aggiornare gli schemi dell'impianto ogni qualvolta si dovesse procedere ad un ampliamento o ad una modifica che dovranno comunque essere opportunamente progettate.

10.4. Verifiche periodiche

Per il regolare funzionamento degli impianti e l'efficienza dei componenti di protezione si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

1. Mensilmente:
 - controllo del funzionamento dell'interruttore differenziale attraverso il tasto di prova (test).
2. Ogni 6 mesi:
 - Verifica del corretto funzionamento della lampada di emergenza.

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E CALCOLI

3. Ogni anno:

- Prova strumentale dei tempi d'intervento dell'interruttore differenziale.

4. Ogni 3 anni:

- Misura della resistenza di terra e dei conduttori equipotenziali (periodicità attualmente allo studio);
- Misura d'isolamento dei circuiti (periodicità attualmente allo studio).

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro ed eseguite da un a persona competente. Eventuali variazioni o modifiche all'impianto dovranno essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili dell'impianto stesso. Si fa presente, inoltre, che nel caso di cambiamento di destinazione d'uso o modifiche e/o potenziamento dell'impianto ci si dovrà rivolgere, prima dell'inizio dei lavori, a questo o ad un altro studio tecnico per le verifiche e applicazioni normative del caso.