

PROVINCIA DI TREVISO

MIGLIORAMENTO SISMICO DEL MAGAZZINO PROTEZIONE CIVILE "EX MOSTRA VINI"

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Allegato		Relazione impianto elettrico			
C					
Sigla 2-122_MAG		file ESE_all C_Rel Imp Elett	data 15.12.2021	redatto GNZ	verificato GNZ
REV	DATA	DESCRIZIONE			
01	06.05.2022				
Ing. Ugo GANZ STUDIO DI INGEGNERIA			PIEVE DI SOLIGO - Via G. Schiratti n. 49/1 tel. 0438-841998 fax 0438-837343 e-mail info@studioganz.com		

A.1 OGGETTO DEL PROGETTO

L'oggetto della presente relazione tecnica è specificare le indicazioni e le prescrizioni tecniche che costituiscono il progetto dell'impianto elettrico, riferito al magazzino comunale sito in Via Mareno a Santa Lucia di Piave .

A.2 CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITÀ

Trattasi di edificio industriale esistente oggetto di ristrutturazione integrale il cui impianto elettrico è da fare ex-novo. Questa tipologia di edificio è assoggettato alla Norma CEI 64-8 e al DM 37/08

A.3 CARATTERISTICHE ELETTRICHE E OPERE DA ESEGUIRE

L'impianto elettrico dei locali è già stato realizzato e le caratteristiche principali sono le seguenti:

Caratteristiche elettriche fornitura:

tensione fornitura: 230 V
sistema elettrico: TT
potenza disponibile: 6 kW (max)
corrente c. circuito: 6 kA (Norma CEI 0-21)

tipologia di impianti da realizzare:

1. Quadri di comando e protezione;
2. Impianto di illuminazione generale;
3. Impianto di forza motrice generale;
4. Impianto dati – infrastruttura digitale (predisposizione spazi);
5. Impianto di messa a terra ed equipotenziale interno ai locali;

.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti elettrici che costituiscono l'oggetto del presente progetto dovranno essere eseguiti secondo i più moderni criteri della tecnica impiantistica, a regola d'arte, nel costante scrupoloso rispetto di tutte le leggi e normative vigenti in materia all'atto della esecuzione. In particolare si fa riferimento alle disposizioni seguenti:

Legge 186/68	Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI) DL 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti
D. L. 81/08	Relativo alla "Sicurezza nei luoghi di lavoro" Testo Unico Miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori
Legge 791/77	Responsabilità del costruttore

Direttive CEE recepite dalla legislazione nazionale con particolare riferimento alle direttive quadro 89/391 e 92/57.

Caratteristiche generali dell'impianto:

CEI 11-1	Impianti di produzione di energia elettrica Norme generali
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori per tensioni non superiori a 1000 V VIII edizione
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI 31-30	Classificazione luoghi con pericolo di esplosione
CEI 0-21	Valore di corrente di cortocircuito massima nel punto della rete

Cavi energia B.T.:

CEI 20-21	Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente
CEI 20-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici

Grosse apparecchiature

CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione. Interruttori automatici
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori per tensioni inferiori a 1000 V
CEI 17-13	Apparecchiature costruite in fabbrica (quadri elettrici)
CEI 17-50	Apparecchiature B.T.. Contattori e avviatori elettromeccanici

Altre apparecchiature in bassa tensione

CEI 23-3	Interruttori automatici e sovracorrente per usi domestici e similari
CEI 23-5	Prese a spina per usi domestici e similari
CEI 23-8	Tubi protettivi in PVC e loro accessori
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici (interruttori) fissi
CEI 23-12	Prese a spina per usi industriali
CEI 23-14	Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
CEI 23-16	Prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e accessori ad uso battiscopa
CEI 23-28	Tubi per le installazioni elettriche. Tubi metallici
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici ad uso portacavi e porta apparecchi
CEI 23-32	Sistemi di canali in materiale plastico isolante per soffitto e parete

Fusibili

CEI 32-1	Fusibili a tensione inferiore a 1000 V. Prescrizioni generali
CEI 32-4	Fusibili a tensione inferiore a 1000 V. Prescrizioni supplementari

Apparecchiature di illuminazione:

CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali e prove
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Apparecchi di emergenza

Impianti di terra:

CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori per tensioni non superiori a 1000 V
------------	---

Circolari, raccomandazioni, ecc.

- Raccomandazioni ASL e ISPESL;

- Norme e prescrizioni delle Società erogatrici dei servizi elettrico e telefonico;
- Norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- Tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL;
- Le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio;

Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.

A.5 ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ALLA ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Le Ditte invitate alla presentazione dell'offerta dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari all'esecuzione degli impianti come previsto dal DM 37/08. Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Committente in sede di presentazione dell'offerta.

Si precisa, inoltre, che al termine dei lavori ciascuna Impresa Esecutrice di impianti tecnologici è tenuta, a presentare "la dichiarazione di conformità" come da DM 37/08, degli impianti realizzati. Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme alle prescrizioni del ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

Nell'eventualità che ci sia una discordanza tra il progetto iniziale e l'impianto eseguito, l'Impresa Esecutrice provvederà a fornire le tavole grafiche aggiornate con la nuova disposizione degli impianti.

A.6 DICHIARAZIONE IMPEGNATIVA

La presentazione dell'offerta equivarrà ad implicita dichiarazione del possesso da parte dell'Appaltatore dei requisiti e dell'esatto adempimento degli oneri sotto indicati:

- a) di disporre dell'idoneità giuridica, morale e delle capacità, dei mezzi tecnici e finanziari necessari per assolvere gli impegni che derivano dall'esecuzione del contratto;
- b) di aver attentamente e compiutamente esaminato il Capitolato Generale delle Opere Pubbliche ed il presente Capitolato Speciale e di accettare incondizionatamente le clausole in essi riportate;
- c) di aver preso diretta ed accurata visione del sito in cui devono essere eseguite le opere e di conoscerne, pertanto, le condizioni ambientali (geo-idro-morfologiche, climatiche, logistiche, ecc.), le possibilità di reperimento ed alloggiamento della mano d'opera, di approvvigionamento dei materiali, di accesso all'area e di allacciamento ai servizi esistenti, nonché lo stato dell'area su cui dovrà intervenire e tutte le circostanze generali e particolari che possano influire sullo svolgimento dei lavori;
- d) di non poter invocare, per la giustificazione di inadempimento o di varianti eseguite senza ordine della Direzione Lavori, mancanza di istruzioni e dettagli, essendo suo obbligo richiederli tempestivamente, sia che si riferiscano al normale sviluppo esecutivo o che vengano richiesti da fatti e circostanze imprevisti;
- e) di assumere ogni responsabilità di carattere civile e penale inerente la condotta dei lavori, di osservare scrupolosamente tutte le norme, le leggi ed i regolamenti vigenti in materia di prevenzione infortuni e di adottare i provvedimenti e le cautele atte a garantire durante l'esecuzione la vita e l'incolumità delle persone sia dipendenti sia estranee, nonché evitare danni alle cose e/o dissesti della costruzione.

Ogni responsabilità in caso di danni ed infortuni ricadrà pertanto sull'appaltatore restandone del tutto indenni la Committente ed il personale della Direzione Lavori.

f) di aver tenuto conto, nella determinazione del prezzo di tutte le obbligazioni come sopra assunte e di averlo riconosciuto come remunerativo di ogni spesa, compenso ed onere.

A.7 MODO DI ESECUZIONE LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo la migliore regola d'arte e le prescrizioni del Committente, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato d'appalto, al progetto ed all'offerta concordati. L'esecuzione dei lavori dovrà essere adeguatamente coordinata con la esigenze delle altre ditte eventuali presenti contemporaneamente nel cantiere. La ditta appaltatrice sarà pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e/o incuria dei propri dipendenti, alle opere ed all'avanzamento globale dei lavori.

A.8 DANNI ED INADEMPIENZE

La ditta assuntrice dei lavori sarà interamente responsabile di eventuali danni, di qualsiasi natura essi siano, arrecati alle opere di terzi, alle opere dell'edificio in cui opera, nonché alle cose e persone occupanti (o presenti anche in forma saltuaria) l'edificio stesso. La Committente declina ogni e qualunque responsabilità per danni e/o sottrazioni dei materiali depositati in cantiere dalla ditta durante lo svolgimento dei lavori nonché, per le opere già eseguite, fino alla redazione del verbale di collaudo definitivo. Qualora, sia durante il corso dei lavori che al termine degli stessi, si riscontrassero dei difetti, delle irregolarità o dei deperimenti nei componenti dell'impianto eseguito, la ditta ha l'onere di porvi rimedio, sostituendo e/o riparando le forniture in modo che ogni inconveniente sia eliminato. In caso di inadempienza a tale obbligo il Committente avrà la facoltà di ordinare l'esecuzione di dette sistemazioni ad altre ditte, addebitandone l'intero ammontare alla ditta assuntrice.

A.9 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori la Committente si riserva la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o su singole parti degli stessi in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni contrattuali. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (percorsi, posizioni, ecc.), in prove parziali di isolamento e/o funzionamento e quant'altro necessario allo scopo sopra accennato.

A.10 COLLAUDI

Entro e non oltre 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori dovranno essere effettuate, da un tecnico qualificato, tutte le prove prescritte dalla Norma CEI 64-8 al punto 710.61 e 710.62; le verifiche e i loro risultati devono essere riportati su un registro corredato da timbro e firma del tecnico esecutore e dalla data di verifica.

A. 11 GARANZIA

Sarà a carico della ditta assuntrice dei lavori la “garanzia” e la manutenzione dell'impianto realizzato per un periodo di 12 mesi dalla data del collaudo provvisorio di fine lavori.

In tale periodo la ditta dovrà eseguire ed apportare tutte quelle riparazioni e/o modifiche che si rendessero necessarie per eliminare gli inconvenienti che dovessero manifestarsi per palese difetto di costruzione e/o installazione. Qualora la ditta non dovesse eseguire le riparazioni necessarie, la parte Committente o per essa la DD.LL., provvederà all'esecuzione diretta delle opere addebitando i relativi costi alla ditta installatrice.

A. 12 CERTIFICAZIONI

Alla fine dei lavori, la ditta esecutrice degli stessi, dovrà fornire idonea dichiarazione in cui si afferma che gli impianti sono stati eseguiti in conformità alla normativa vigente, in particolare alle Norme CEI, e secondo le indicazioni del Progetto-Capitolato, nonché in ottemperanza di quanto previsto dal **DM 37/08.**

A. 13 VARIAZIONE DI PROGETTO – LAVORO A MISURA

I disegni di progetto ed il capitolato formano parte integrante del contratto di fornitura e sono assolutamente impegnativi per la Ditta, che non potrà introdurre alcuna variante senza autorizzazione scritta dal Committente.

Il Committente si riserva la facoltà di modificare sia la disposizione dei locali che la dimensione senza che per tali ragioni la Ditta possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura, e ciò sino a che non venga variata l'entità degli impianti.

Qualsiasi variazione delle opere previste nel Capitolato conseguenti a difficoltà impreviste od a nuove esigenze di lavoro dovrà essere preventivamente segnalata per iscritto alla DD.LL. per il benessere a procedere. Per queste opere l'Assuntore dovrà presentare rapportini giornalieri redatti su bollettini numerati e con data, redatti in più copie e firmati dal Capo Cantiere o dal delegato della DD.LL.

In essi deve risultare chiaramente il lavoro eseguito ed ove trattasi di opere a misura, le ore di lavoro impiegate con il numero e qualifica degli operai e l'elenco dei materiali di fornitura dell'Assuntore. Per i materiali di valore rilevante, quali: cavi, conduttori in rame, apparecchiature, ecc. si richiede inoltre copia della bolletta d'ingresso in cantiere.

La valutazione complessiva delle opere verrà fatta con riferimento al computo metrico iniziale, nonché ai prezzi unitari contenuti nel computo metrico stesso.

A. 14 ONERI A CARICO DELL'ASSUNTORE

I prezzi unitari per opere finite saranno comprensivi di tutti gli oneri per prestazioni, forniture ed altri oneri risultanti da presente Capitolato e dai disegni ad esso allegati, che si integrano a vicenda, da sopralluoghi sul sito di lavoro prima dell'offerta.

Con l'offerta e la successiva accettazione d'ordine, l'Assuntore riconosce di essere in possesso di tutti gli elementi necessari a valutare il lavoro e s'impegna ad eseguire gli impianti ai prezzi forfetari od unitari esposti, e con le eventuali riduzioni concordate, rendendoli perfettamente funzionanti secondo i criteri della buona tecnica e le Norme di Legge esistenti in materia. In caso di discordanza fra disegni e Capitolato sarà ritenuta valida la richiesta più onerosa.

L'assuntore riconosce inoltre che l'eventuale deficienza di dati, di elementi descrittivi, di istruzioni nei documenti originali contrattuali, oppure palesi inesattezze di disegni od istruzioni, indeterminazione di elementi, discordanze individuabili fra dati grafici e necessarie o concordate nel corso delle opere od in sede di collaudo finale. Tale aggiornamento sarà effettuato sui disegni riproducibili, siano essi stati eseguiti originariamente dall'Assuntore oppure dal Committente.

Si richiede la rispondenza dei materiali alle normative vigenti e per quanto possibile l'impiego di componenti dotati di certificazione a marchio valido nell'ambito della CEE. Per i materiali sottoposti a richiesta di normativa di Legge (es. materiali Ex-d) tale rispondenza dovrà essere certificata.

L'assistenza ai collaudi effettuati da professionisti incaricati dal Committente, consistente nella prestazione di manodopera e nella fornitura dei materiali occorrenti.

Tutte le opere di ripristino, di adattamento, di ricollocamento in opera, tutte le opere relative ad eventuali smontaggi e rimontaggi di materiali già installati dalla Committente quali controsoffittature, pavimenti flottanti, carenature fan-coils, chiusure di cavedi e locali tecnici, ecc.

Le opere provvisorie (trabattelli, ponteggi fissi, ecc.) necessarie alla posa.

Tutte le indicazioni per l'assistenza edile e predisposizioni murarie a carico del Committente, necessarie al completamento degli impianti di competenza dell'Assuntore quali:

- la formazione di fori su murature di qualsiasi genere, previo benestare della DD.LL., per la posa di staffe, supporti, tubazioni, passerelle, cavi, tubi in vista, apparecchiature elettriche varie, protezioni e quant'altro debba essere fissato al muro, soffitto, pavimento;
- l'esecuzione di tutte le opere e predisposizioni murarie necessarie alla realizzazione degli impianti, non previste e non realizzate dalla Committente.

A. 15 ONERI A CARICO DEL COMMITTENTE

Oltre ai materiali precisati sugli allegati della presente specifica e/o sui disegni, rientrano tra gli oneri del Committente la fornitura di energia elettrica e dell'acqua nel punto di consegna da rilevare in cantiere in accordo con la DD.LL. Edile, con esclusione delle forniture e dei lavori di allacciamento che sono a carico dell'Assuntore.

L'assistenza all'avviamento ed al collaudo per le apparecchiature fornite dalla Committente, che viene assicurata tramite il personale tecnico delle società costruttrici.

Sono a carico del Committente, inoltre, tutti i lavori edili per gli impianti di competenza dell'Assuntore, quali:

- assistenze murarie in genere;
- tutti gli scavi, i rinterri ed i fori per la posa di tubazioni e/o condotti;
- la formazione di cunicoli e cavedi;
- i basamenti per l'ancoraggio o sostegno dei macchinari.

B. 0 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti dovranno essere nuovi, delle migliori qualità e corrispondere, per caratteristiche tecniche, alle case costruttrici più avanti riportate.

Dovranno essere lavorati e posti in opera a perfetta regola d'arte e nelle condizioni ottimali richieste dal servizio cui sono, di progetto, destinate.

Quando la DD.LL. rifiutasse dei materiali in quanto ritenuti per qualità, lavorazione o funzionamento non idonei alla perfetta riuscita dell'opera, la ditta assuntrice dei lavori dovrà, a sue spese, rimuoverli e sostituirli con altri. **I costi da esporre nell'offerta, saranno quelli delle case costruttrici sotto riportate.**

Le principali case costruttrici a cui la ditta dovrà fare riferimento sono:

Interruttori aut. magn. scatolati:	ditta: ABB SACE – HAGER – - SCHNEIDER
Interruttori aut.magn. modulari:	ditta: ABB SACE – HAGER - - SCHNEIDER
Interruttori aut.magn. diff. modulari:	ditta: ABB SACE – HAGER - - SCHNEIDER
Interruttori aut.diff. puri modulari:	ditta: ABB SACE – HAGER - - SCHNEIDER
Apparecchi modulari complementari:	ditta: ABB SACE – HAGER - - SCHNEIDER
Morsetti su guida DIN:	ditta: Weidmuller
Carpenterie metalliche:	ditte: ABB SACE – HAGER - - SCHNEIDER
Quadri da incasso e/o da esterno in PVC	ditta: ABB SACE - HAGER - - SCHNEIDER
Canale portacavi in PVC:	ditte: Canalplast
Cavidotti in PVC interrati:	ditta: Dielectrix
Cavidotti interrati in acciaio:	ditta: Mannesmann S
Tubo PVC flessibile pesante:	ditte: Inset - Dielectrix
Tubo PVC flessibile leggero:	ditte: Inset - Dielectrix
Cavi	ditta: L.T.C. – Pirelli – Triveneta Cavi
Scatole portafrutti da incasso:	ditte: Bticino - Vimar - Gewiss
Scatole di deriv. da est. IP55 PVC:	ditte: Sarel - Gewiss
Scatole di deriv. da est. IP55 metallo:	ditte: Ilme - Palazzoli
Prese industriali CEE17:	ditte: Palazzoli - Ilme
Comandi e prese civili:	ditta: Bticino - Vimar – Gewiss
Dispersori a croce zincato alt. 1,5 mt.:	ditte: Carpaneto - Sati
Accessori per impianti di terra:	ditte: Carpaneto - Sati
Accessori di staffaggio:	ditta: Erico

B. 1 CRITERI DI SCELTA E SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

Nella realizzazione di tutti gli impianti saranno osservate le seguenti prescrizioni:

B.1.1 Protezione contro i contatti diretti

Si devono attivare tutte le misure per proteggere le persone dai pericoli derivanti da contatti diretti (protezione fondamentale) con parti attive in tensione. In particolare per quanto sopra si devono applicare i seguenti tipi di protezione:

protezione totale:

viene realizzata mediante l'isolamento delle parti attive utilizzando involucri o barriere, garantendo nel primo caso una protezione estesa a tutte le direzioni, nel secondo una protezione estesa alle sole direzioni abituali d'accesso. La protezione minima espressa dagli involucri o barriere dalle parti attive corrisponde al grado di protezione IPXXB, mentre le superfici superiori orizzontali a portata di mano un grado di protezione pari a IPXXD.

La protezione delle parti attive deve essere garantita dalla stabilità, dal corretto e saldo fissaggio delle barriere e degli involucri e deve durare nel tempo, consentendo di conservare a lungo il corretto grado di protezione tenendo conto delle condizioni prevedibili di servizio e delle condizioni ambientali.

La rimozione delle barriere e l'apertura degli involucri deve essere possibile solo utilizzando una chiave o un attrezzo; inoltre il ripristino della tensione deve avvenire soltanto quando è avvenuta la sostituzione o la chiusura della barriera o dell'involucro.

protezione parziale:

viene realizzata mediante l'interposizione di ostacoli e il distanziamento fisico con le parti attive; in questo caso si deve impedire che vi sia un avvicinamento non intenzionale del corpo alle parti attive e che durante i lavori sotto tensione, nel funzionamento ordinario, non vi siano contatti non intenzionali con parti attive.

protezione aggiuntiva:

viene realizzata mediante l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30mA; per aggiuntiva s'intende che l'interruttore in oggetto è riconosciuto come mezzo di protezione contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure applicate. Tali sistemi sono ampiamente descritti nella Norma generale CEI 64-8.

Nel presente progetto gli impianti saranno realizzati con grado di protezione minimo IP55 essendo tutti gli impianti ubicati all'esterno.

B.1.2 Protezione contro i contatti indiretti

Per proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti accidentali con parti conduttrici di energia, che in caso di cedimento dell'isolamento principale possono andare in tensione, devono essere adottate idonee misure di protezione.

Per il Nostro sistema di categoria "1ª" senza propria cabina elettrica di trasformazione, ovvero sistema "TT", la protezione contro i contatti indiretti verrà attuata mediante l'impianto di terra locale, coadiuvato ed integrato da interruttori differenziali ad alta sensibilità che agiscono mediante l'interruzione automatica del circuito protetto.

Le masse metalliche dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra locale con apposito conduttore di protezione di sezione opportuna.

Il conduttore di protezione dovrà essere separato dal conduttore di neutro distribuito nell'impianto. Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, dovranno avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione.

La protezione deve essere coordinata con il valore della resistenza dell'impianto di terra locale, che deve essere unico per tutto l'impianto, in modo da assicurare l'interruzione del circuito guasto, se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$R_t \times I_g \leq 50V$$

dove:

- $R_t =$ è il valore della resistenza totale di terra e del conduttore di protezione, in ohm, nelle condizioni più sfavorevoli;
- $I_g =$ è il valore, in ampere, della corrente di intervento del dispositivo di protezione, nel nostro caso è il valore corrispondente della corrente differenziale.
- $50 V =$ valore di riferimento

In pratica le protezioni devono essere quasi sempre realizzate con dispositivo a relè differenziale ad alta sensibilità (0.03-0.3-0.5A).

B.1.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti

Le norme CEI 64-8 danno le indicazioni e le prescrizioni tecniche per operare affinché i conduttori siano protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti. La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all'inizio della condotta;
- alla fine della condotta;
- in un punto qualsiasi della condotta.

La protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti sarà sempre prevista all'inizio della condotta. Per le condizioni 2 e 3 ci si deve accertare che non vi siano né derivazioni, né prese a spina poste a monte della protezione e che la condotta risulti protetta contro i cortocircuiti. Per la protezione contro i sovraccarichi deve essere verificata la seguente condizione:

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

dove:

I_f = Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

I_b = corrente di impiego del circuito elettrico;

I_z = portata massima a regime permanente delle condutture;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione.

La protezione contro i cortocircuiti deve essere sempre prevista all'inizio della condotta, inoltre deve essere verificata la seguente condizione tecnica:

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

dove:

- $i^2 t$: è l'integrale di Joule lasciata passare dal dispositivo di protezione per tutta la durata del cortocircuito;
- K : coefficiente che varia con il mutare della tipologia del cavo,
 es.: 115 per conduttori in rame isolati PVC, 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica e 146 per cavi in rame isolati con gomma etilenpropilenica e con polietilene reticolato.
- S : sezione nominale del conduttore in mm^2 .

Qualora il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi sia posto all'inizio della condotta ed abbia un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, si considera che esso assicuri, anche la protezione contro il corto circuito della condotta situata a valle di quel punto.

B.1.4 Protezione contro gli scatti intempestivi.

La selettività dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sarà ottenuta disalimentando solo la parte di impianto nella quale si trova il guasto.

La selettività dei dispositivi differenziali per la protezione contro i contatti indiretti sarà ottenuta nelle seguenti modalità:

- a) la caratteristica di non funzionamento tempo-corrente del dispositivo posto a monte si deve trovare al di sopra della caratteristica di interruzione tempo-corrente del dispositivo posto a valle.
- b) la corrente differenziale nominale del dispositivo posto a monte deve essere adeguatamente superiore a quella del dispositivo posto a valle.

Quanto sopra sarà eseguito assicurando la protezione richiesta alle diverse parti di impianto (coordinamento). Le condizioni "a" e "b" dovranno coesistere.

B.2 PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI DA IMPIEGARE

Tutti i materiali che verranno impiegati nella realizzazione degli impianti sopra descritti dovranno essere delle migliori marche e dovranno essere conformi alle Norme CEI ed alle tabelle UNEL, in particolare si dovranno preferire i materiali dotati di marchio IMQ e di tipo

autoestinguente, adatti per i luoghi in cui vengono installati e idonei per il tipo di posa realizzata.

I materiali devono essere di tipo facilmente reperibile e accompagnati da certificati di conformità rilasciati dalle ditte costruttrici, tale documentazione deve essere allegata alla dichiarazione di conformità rilasciata dalla ditta Installatrice.

Si rammenta che la realizzazione dell'impianto da parte della Ditta Installatrice presuppone la posa in opera di apparecchiature elettriche finite e funzionanti, pertanto si deve intendere comprensiva la manodopera e ogni altro onere o materiale ad uso e consumo, nonché accessori vari, al fine di poter consegnare alla Committente un impianto elettrico realizzato secondo la "Regola d'arte". I componenti autoestinguenti devono essere scelti rispondenti alla prova del filo incandescente per i valori indicati nella tabella 422 delle Norme CEI 64-8/4, se non espressamente indicato in altre Norme CEI specifiche.

Tutti gli impianti elettrici devono essere installati in luoghi sicuri protetti contro gli urti accidentali causati da movimentazioni degli automezzi durante il normale svolgimento dell'attività.

B.2.1 PRESCRIZIONI SULLA POSA DEI CAVI

La distribuzione dell' energia elettrica sarà effettuata tramite diverse pose dei conduttori a seconda dei locali interessati.

- In tubazioni in pvc a vista, con diametro di 20,25,32,40 mm² a seconda del circuito , i conduttori non dovranno essere troppo sollecitati alla trazione del momento di posB.
- In cavidotto interrato.

Le dimensioni interne delle tubazioni e dei canali dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio, si dovrà avere particolare attenzione affinché la posa non danneggi l'isolante. Dovrà essere evitata ogni giunzione diretta sui cavi i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione.

In ogni caso i cavi posati nei modi sopra citati dovranno raggiungere un pregevole aspetto estetico e deve essere garantita loro la giusta ventilazione.

Saranno ammesse giunzioni solo se le tratte senza interruzione superano le pezzature commerciali. Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite solamente dentro cassette ed utilizzando dei morsetti aventi sezione adeguata a quella dei cavi ed alle correnti transitanti in condizioni di impiego ed in condizioni di sovracorrenti.

L'ingresso o l'uscita dei cavi dalle cassette e dalle canaline portacavi deve essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo.

B.2.2 PRESCRIZIONI SULLA POSA DELLE TUBAZIONI

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o a vista o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo leggero conforme alle tabelle UNEL 37117 e con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nei sottofondi dei pavimenti o nei casi che sono di volta in volta specificati nelle descrizioni dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico rigido non propagante l'incendio, di tipo pesante, conforme alla tabella UNEL 37118, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione all'esterno dovranno essere utilizzate esclusivamente tubazioni in materiale plastico non propagante l'incendio, del tipo rigido pesante, conforme alla tabella UNEL 37121, con marchio I.M.Q.

Per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti o nei casi che sono di volta in volta specificati nella descrizione dei singoli impianti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo flessibile leggero, conforme alla tabella UNEL 37122 con marchio I.M.Q.

In tutti i casi in cui gli impianti devono essere eseguiti a tenuta perfettamente stagna, come per l'interrato comune ed i locali tecnici o gli esterni, le tubazioni devono possedere un'idonea resistenza meccanica agli urti. Le derivazioni possono essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione e con specifico utilizzo di morsettiera adeguatB. Le lunghezze e le dimensioni dei tubi saranno prescritte nel progetto in maniera dettagliata, ma comunque è a carico dell'installatore che sia assicurato:

- un agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori;

- un diametro minimo delle tubazioni pari a 20 mm.

Nei tratti a vista i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni, in materiale plastico od in ferro disposti a distanza opportuna, applicati alle strutture a mezzo di idonei tasselli ad espansione, in ferro, in plastica o chimici.

I tasselli dovranno essere scelti tra quelli che meglio si adattano al tipo di muro ed alla sua conformazione. Sostegni e tasselli non devono essere considerati opere murarie, la loro posa e la loro fornitura dovrà essere considerata dai prezzi esposti.

Dovranno essere previsti idonei sistemi per potere individuare i circuiti ed i relativi servizi.

Questi contrassegni potranno essere sia i diversi tipi di tubo, sia degli appositi cartellini colorati. In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici sia con posa a vista che con posa incassata, dovrà sempre ed in ogni caso essere assicurata la continuità metallica tra tubo e tubo, tubo e raccordo, tubo e scatolaB.

Sarà opportuno che le tubazioni siano dello stesso materiale delle cassette e che l'impiego di tubazioni in ferro sia limitato ad ambienti particolari dove è richiesta una resistenza meccanica agli urti.

B.2.3 PRESCRIZIONE SULLA SCELTA DEI CAVI

Tutti i cavi impiegati per l'impianto oggetto di codesta relazione tecnica dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi, rispondenti cioè alle norme CPR.

Dovranno inoltre essere rispondenti alle tabelle UNEL, essere adatti per tensioni di esercizio non inferiori a 450/750 V, ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità.

L'installazione prevede l'utilizzo di cavi multipolari e unipolari con e senza guaina a posa fissa entro tubazioni e canali.

Le sezioni ed i tipi di conduttori da utilizzare saranno indicati negli schemi elettrici e negli elenchi dei materiali. In difetto e viste le varie tipologie di posa considerate la Ditta installatrice dovrà impiegare per i vari tipi di installazione i seguenti cavi:

- cavi unipolari se infilati in tubazioni da incasso o a vista in materiale isolante;
- cavi multipolari con guaina protettiva se posati in canaletta, in passerella o in tubo metallico tipo Taz.

Di seguito verranno elencati, suddivisi secondo la tipologia di posa, i cavi di possibile utilizzo :

Posa fissa all'interno anche ad incasso ed all'esterno non interrata

- a) FS17 450/750V: cavi unipolari isolato in Pvc, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante la fiamma).
- b) FS17 450/750V: cavi unipolari isolato in Pvc, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante l'incendio).

Posa fissa all'interno anche ad incasso ed all'esterno interrata

- c) FG16R16 0,6/1 kV: cavi unipolari isolato in gomma di qualità G16 con guaina in PVC qualità R16 (non propagante l'incendio).
- d) FG16OR16 0,6/1 kV: cavi multipolari isolato in gomma di qualità G16 con guaina in PVC

qualità R16 (non propagante l'incendio).

Posa mobile all'interno ed all'esterno non interrata

- e) HO7RN-F 0,6/1 kV: cavi unipolari e multipolari isolati in gomma con guaina in policloroprene comunemente chiamata neoprene, conduttore flessibile per posa mobile resistente all'abrasione (non propagante la fiamma).

Cavi per circuiti di comando e segnalazione per posa mobile e fissa all'interno ed all'esterno non interrata

- f) HO5V-K 300/500V: cavi unipolari isolato in Pvc, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante la fiamma).
- g) HO5VV-F 300/500V: cavo multipolare, con isolamento e guaina in pvc, conduttore flessibile, utilizzabile anche per posa mobile, ma solo all'interno (non propagante la fiamma).

A prescindere da quanto indicato nei disegni o specificato negli elenchi materiali, la Ditta installatrice dovrà avere cura di:

- a. segnalare al committente o, previo accordo con la committenza stessa, al progettista, in maniera tempestiva e modificare in conseguenza tipo e/o sezione per ogni caso in cui, per modifiche sopravvenute, per aumento dei carichi installati, od anche per errore nella elaborazione di progetto, un cavo si trovi a lavorare in condizioni non conformi a quanto previsto dalle Norme C.E.I. vigenti.
- b. evitare l'impiego di conduttori isolati singolarmente o facenti parte di cavi multipolari con sezione inferiore a:
 - 2,5 mm² - Per i conduttori che alimentano macchine motori o prese ;
 - 1,5 mm² - Per i conduttori degli impianti di illuminazione;
 - 1,0 mm² - Per i conduttori degli impianti di comando, segnalazione ed altri impianti a tensione ridotta esclusi i soli cavi degli impianti telefonici.

I conduttori posati nelle tubazioni dovranno essere individuati mediante l'uso dei colori sia per cavi unipolari che per le anime multipolari; a tale scopo si dovranno seguire le seguenti regole:

- Giallo-verde - Per i conduttori di terra, conduttori di protezione ed equipotenziali;
- Blu - Per i conduttori di neutro;
- Nero, marrone, grigio - Per i conduttori di fase;
- Tabella UNEL 00722 - Per i rimanenti conduttori.

B.2.4 PRESCRIZIONI DIMENSIONAMENTO DELLE SCATOLE DI DERIVAZIONE

Tutte le scatole e le cassette impiegate nell'impianto oggetto della presente relazione tecnica dovranno essere metalliche od in materiale plastico non propagante l'incendio.

Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere impiegate ogni volta in cui dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e quando lo richiedono le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nello stesso risultino agevolmente sfilabili.

Nelle cassette di derivazione i conduttori possono transitare anche senza essere interrotti, ma se vengono interrotti essi devono essere allacciati a morsettiere isolate di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

I conduttori all'interno delle cassette di derivazione dovranno essere legati e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito.

Le cassette dovranno essere montate con il coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti sono incassati, fissate con tasselli ad espansione nelle parti di impianto a vista.

Tutte le cassette metalliche dovranno essere dotate di morsetto per il collegamento a terra del corpo della cassetta.

Le cassette in materiale isolante devono contenere un morsetto di terra dimensionalmente uguale ai morsetti dei conduttori di energia.

Non è ammesso connettere e fare transitare nella stessa cassetta conduttori con tensioni applicate differenti né tantomeno appartenenti ad impianti diversi da quelli di rete (230V-400V).

B.2.5 PRESCRIZIONI SUL DIMENSIONAMENTO E POSA DEI QUADRI

I quadri dovranno avere un grado di protezione idoneo al locale di installazione e non inferiore a quello prescritto negli schemi elettrici esecutivi allegati alla presente, saranno adatti per il fissaggio a parete con carpenteria in materiale termoplastico autoestinguente o metallico, muniti di portella frontale di chiusura incernierata da un lato e di un sistema di chiusura mediante un attrezzo sui restanti lati.

Tutti i quadri saranno realizzati secondo gli schemi elettrici allegati, nella posizione prevista dalle planimetrie progettuali o concordata in sede di direzione lavori e la dimensione degli stessi dovrà essere calcolata in eccesso per un riempimento massimo del 70% per consentire eventuali modifiche future.

In tutti i quadri le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna, mentre sul pannello anteriore dovranno essere previste le feritoie adatte al passaggio delle manovre frontali. La disposizione delle apparecchiature deve essere fatta in modo che il fronte del pannello risulti ordinato e sia immediata l'individuazione dei vari comandi.

Ciò dovrà essere possibile anche mediante l'affissione, in corrispondenza di ogni apparecchiatura, di apposite targhette indicanti il circuito asservito ad ogni componente.

Tali targhette, dato anche il tipo di ambiente, dovranno essere di costruzione robusta, fissate in modo efficace e la scritta dovrà essere indelebile.

La disposizione delle apparecchiature e degli strumenti deve inoltre tenere conto delle necessità dell'esercizio e della manutenzione. Particolare cura dovrà essere posta all'accessibilità delle parti di più frequente ispezione come fusibili e relè. L'accesso alle apparecchiature elettriche interne dei quadri deve del resto tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione. A tale scopo i morsetti delle apparecchiature dovranno sempre garantire un grado di protezione a quadro aperto minimo pari a IP2X.

Devono essere comunque presi di volta in volta gli opportuni provvedimenti affinché non sia possibile l'accesso alle parti dei quadri in tensione se non dopo avere aperto il sezionatore generale di quadro.

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite con conduttori isolanti di tipo flessibile, solidamente ancorati alle strutture dei quadri; anche le sezioni di questi conduttori dovranno essere largamente dimensionate rispetto alle correnti in transito. Tutte le connessioni sulle corde isolate dovranno essere eseguite con capicorda a pressione applicati con apposite pinze meccaniche od oleodinamiche.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari per comandi, segnalazioni o misure che entrano od escono dai quadri, dovranno fare capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata ai conduttori collegati.

Le morsettiere dovranno portare le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio a cui ciascun conduttore appartiene. La struttura dei quadri dovrà essere tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature.

Nella realizzazione dovranno essere rispettate le prescrizioni e le verifiche stabilite dalle norme CEI EN 60439-1 e CEI 23-51

B.3 QUALITÀ, PROVENIENZA E STANDARD DEI MATERIALI

In conformità a quanto detto nella presente relazione, nella scelta dei materiali si prescrive che oltre a corrispondere alle Norme C.E.I., abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore. Tutti i materiali impiegati dovranno essere dotati di Marchio Italiano di Qualità. Qualora in fase di verifica iniziale o durante i lavori di adeguamento il committente od il progettista rifiuti dei materiali o delle apparecchiature, ancorché già messi in opera, perché a suo motivato giudizio li ritiene di scarsa qualità o difformi dallo standard previsto, la ditta installatrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

B.4 IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE

Nelle scelte progettuali sono state seguite le indicazioni contenute nella norma UNI 10380 che tratta dell'illuminazione di interni con luce artificiale, e le disposizioni in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro contenute nel D.L. 626/94.

In qualsiasi impianto elettrico l'impianto di illuminazione artificiale riveste grande importanza, sia per questioni di comfort visivo, sia per l'affaticamento della vista e quindi delle condizioni di lavoro.

I principali parametri che si devono considerare per una corretta scelta sono:

- tonalità di colore,
- resa cromatica,
- illuminamento,
- tipo di lampade,
- uniformità d'illuminamento,
- abbagliamento.

Con il tempo l'efficienza dell'impianto decade in relazione all'invecchiamento delle lampade, all'insudiciamento e deterioramento delle ottiche degli apparecchi di illuminazione, alla diminuzione della riflessione delle pareti, ecc.: per questo motivo si considera che per ogni lux in esercizio occorran 1.25 lx di progetto. Inoltre in conformità all'art. 5.2.2 della Norma UNI 10380, il rapporto fra gli illuminamenti minimo e medio che si registrano nell'area di lavoro, non deve essere inferiore a 0.8.

L'illuminamento in un interno esprime il rapporto tra il flusso luminoso ricevuto da una superficie, perpendicolare al flusso, e l'area della superficie stessa. L'unità di misura è il lux, che corrisponde al flusso luminoso di un lumen sulla superficie di un metro quadrato: 1 lux = lm/mq. La tonalità di colore (il colore della luce) si quantifica con la temperatura di colore: all'aumentare della temperatura, il colore della luce si sposta dalla tonalità calda a quella fredda. Saranno adottate lampade fluorescenti di tipo lineare con tonalità di colore I (temperatura di colore 4000°K). La resa cromatica indica l'attitudine di una sorgente luminosa a rendere i colori degli oggetti illuminati senza alterazioni e si esprime con un numero, variabile tra 0 e 100, detto indice di resa cromatica Ra.

Altra componente molto importante è l'uniformità dell'illuminamento, soprattutto nei luoghi di lavoro, dove è auspicabile che il rapporto tra il valore di illuminamento minimo e medio non risulti inferiore

a 0.8. La verifica dell'uniformità può essere eseguita restringendo opportunamente la zona sulla quale viene effettuato il calcolo all'effettiva zona di lavoro.

Le disposizioni che seguono si riferiscono a:

- linee di alimentazione dei corpi luce e prese luce;
- punti prese luce;
- corpi illuminanti;

Linee di alimentazione (distribuzione principale):

Per distribuzione principale degli impianti di illuminazione si intende quella che dal Quadro Generale va ad alimentare i quadri di piano e/o di zona (quadri secondari).

Per distribuzione secondaria si intende quella che dal quadro di distribuzione secondario e/o di piano, va ad alimentare le cassette di derivazione all'interno di ogni singolo locale o gruppi di corpi luminosi.

La distribuzione secondaria dovrà essere comandata e protetta a mezzo di interruttori automatici installati sul quadro di distribuzione secondaria e/o di piano.

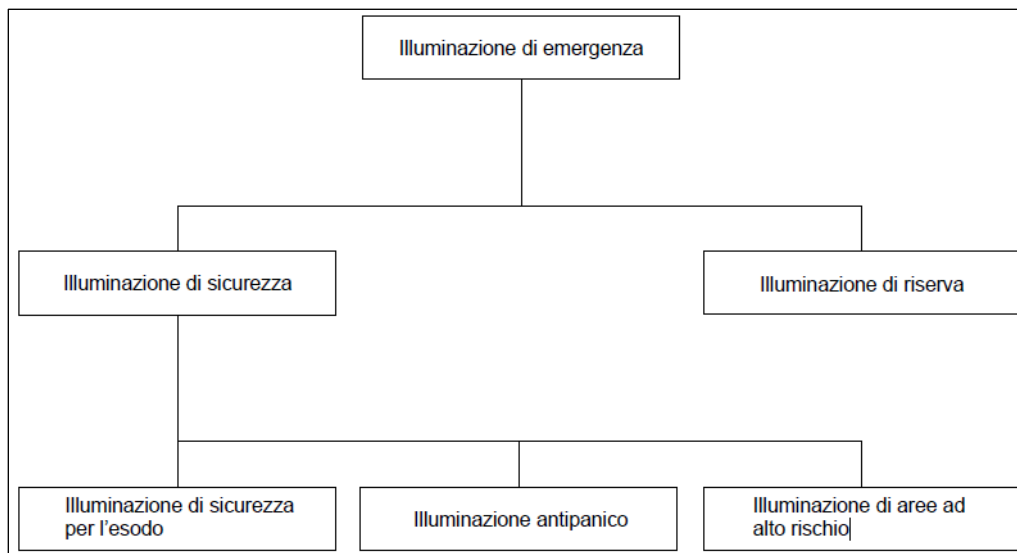
Tale distribuzione dovrà essere dimensionata in forma sufficiente a garantire un funzionamento razionale e selettivo.

Linee di alimentazione corpi luce:

Tali linee di alimentazione saranno costituite da conduttori isolati in materiale termoplastico tipo NO7V-K e/o FG716OR16/4 (a seconda della posa), non propaganti l'incendio, di opportuna sezione, in base al carico da sopportare, poste entro tubazioni in resina rigida ed eventualmente su canalina portacavi per le parti esterne come precedentemente descritto, o in tubazioni di tipo flessibile PVC per posa sottointonaco.

GENERALITA' IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

La principale norma europea di riferimento – la UNI EN 1838 “Illuminazione di emergenza” – stabilisce che cosa si debba intendere col termine “emergenza”. La nozione comprende l'illuminazione di sicurezza e l'illuminazione di riserva



Forme specifiche di illuminazione di emergenza

La prima è finalizzata alla mobilità delle persone mentre la seconda, chiamata di “riserva”, consente di svolgere le attività correnti. In quest’ultimo caso il livello di illuminamento deve essere almeno pari a quello dell’illuminazione ordinaria. Si ammette un illuminamento inferiore solo per portare a termine le operazioni in corso.

La luce per la sicurezza deve essere distribuita nelle zone da considerare “critiche”: uscite verso l'esterno, percorsi di evacuazione, gradini, passaggi, dislivelli, scale, luoghi con presenza di ostacoli. Deve garantire un adeguato rischiaramento e, allo stesso tempo, fungere da guida visiva segnalando chiaramente alle persone le vie di evacuazione studiate in fase di progettazione come le più funzionali al fine della loro incolumità e messa in salvo.

Con l’illuminazione di sicurezza si perseguono tre obiettivi:

- rendere percorribili le vie di esodo,
- evitare situazioni di panico,
- garantire la sicurezza di persone impegnate in lavori o situazioni rischiose.

Per le vie di esodo la UNI EN 1838 prescrive valori minimi degli illuminamenti sulle pavimentazioni. Per vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l’illuminamento orizzontale al suolo, lungo la linea centrale del tracciato, non deve essere inferiore a 1 lx e la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore (0,5 lx).

Il flusso erogato dagli apparecchi deve fornire il 50% dell’illuminamento richiesto entro 5 secondi e l’illuminamento completo entro 60 secondi. Oggi si tende ad utilizzare apparecchi forniti di sorgenti LED che, a differenza dei tipi a fluorescenza, erogano il massimo del flusso in un tempo molto ridotto. Nei casi in cui le vie di esodo abbiano larghezza superiore ai 2 metri si scompone la larghezza del percorso in tante porzioni con larghezze pari o inferiori ai 2 metri, e si segue per ognuna la stessa regola.

La Norma UNI EN 1838 considera, oltre agli illuminamenti, il grado di abbagliamento debilitante (disability glare).

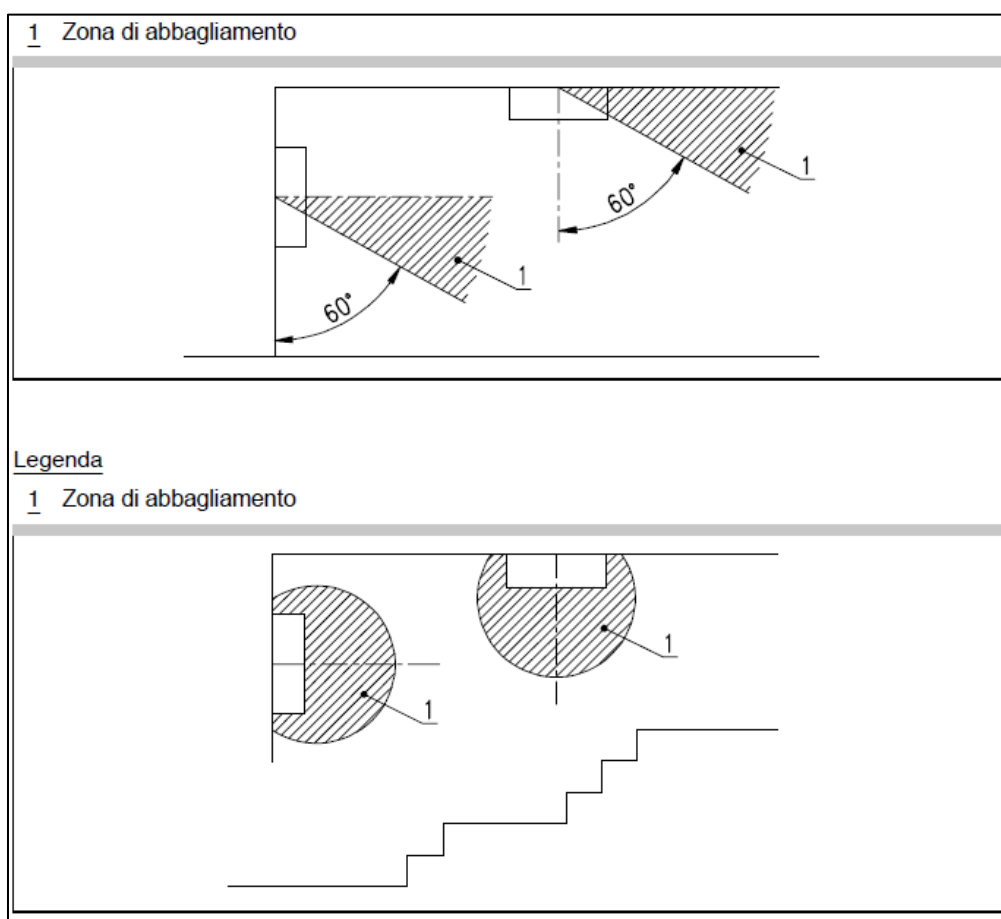


Apparecchio di segnalazione a forma di cubo per installazione a parete o a filo

La Norma prescrive il controllo delle intensità emesse dagli apparecchi per le vie di esodo e in funzione antipanico. Se le vie di esodo sono su uno stesso livello orizzontale la loro intensità luminosa, nell'area compresa tra gli angoli di 60° e 90° rispetto all'asse verticale, non deve superare i valori indicati dalla Norma.

Per tutte le altre vie di esodo o aree con diversa configurazione, i valori limite delle intensità non devono essere superati per qualunque valore dell'angolo sopra indicato.

L'illuminazione antipanico ha lo scopo di evitare che le persone siano colte da timore o sgomento, cioè reazioni che impediscono o riducono la risposta logica e razionale al pericolo. Si deve evitare che il panico ostacoli o disturbi il raggiungimento di un luogo o la pronta individuazione di una sicura via di esodo.



Apparecchi e zone di possibile abbagliamento per le vie di fuga allo stesso livello e apparecchi e zone di possibile abbagliamento per le vie di fuga a differenti livelli. Nelle aree in grigio (entrambe le figure) le intensità luminose devono rispettare i valori limite

Sull'intera area l'illuminamento al suolo deve essere almeno pari a 0,5 lx, con l'unica eccezione di una fascia di 0,5 m posta sul perimetro dell'area considerata. L'illuminazione deve avere i seguenti requisiti:

- illuminamento mantenuto sul piano di riferimento pari al 10% dell'illuminamento in condizioni normali, e comunque mai inferiore ai 15 lx;
- rapporto tra illuminamento massimo e illuminamento minimo non superiore a 10;
- tempi di intervento al massimo di 0,5 secondi.

La Norma prevede inoltre i segnali di sicurezza per le uscite di sicurezza e i segnali di pronto soccorso devono soddisfare i requisiti seguenti:

- I segnali di sicurezza devono raggiungere almeno il 50% del valore di luminanza richiesto entro 5 s e il valore totale richiesto entro 60 s;
- I colori devono essere conformi ai requisiti della ISO 3864;
- Il valore minimo di luminanza dell'intera area del colore di sicurezza del segnale deve essere 2cd/m² in ogni pertinente direzione di osservazione;
- Il rapporto tra luminanza massima e luminanza minima, in ogni area bianca o di colore di sicurezza, non deve essere maggiore di 10:1;
- Il rapporto tra la luminanza L_{bianco} e la luminanza L_{colore} non deve essere minore a 5:1 e non deve essere maggiore di 15:1.
- *Un segnale illuminato internamente è distinguibile a distanza maggiore rispetto ad un segnale illuminato esternamente avente la stessa dimensione, perciò la massima distanza di visibilità (vedere figura 22) deve essere determinata utilizzando la formula seguente:*

[1] dove:

- d è la distanza di visibilità;

- p è l'altezza del pittogramma;

- s è una costante pari a 100 per segnali illuminati esternamente e pari a 200 per segnali illuminati internamente.

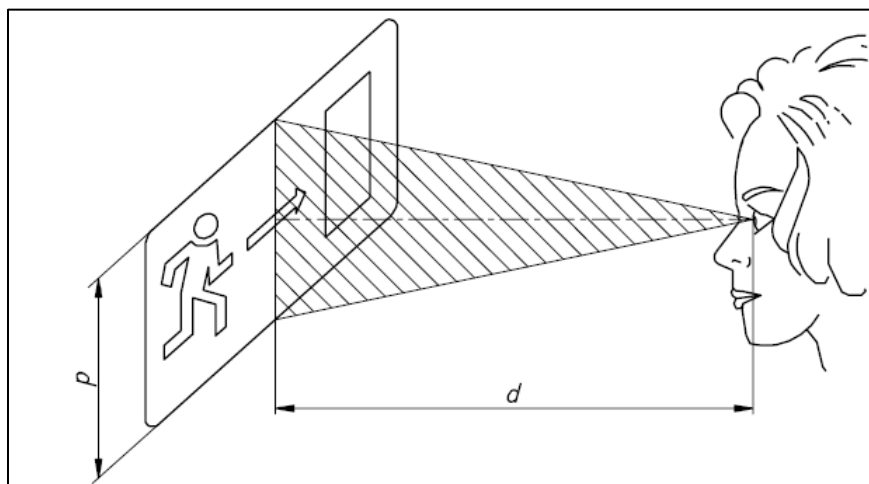


Figura 22 – Distanza di vivibilità

B.5 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Le disposizioni che seguono si riferiscono a:

- impianti di forza motrice per alimentazione di utenze relative ai quadretti prese;
- impianti per alimentazione di utilizzatori vari;

Allacciamenti fissi:

Gli allacciamenti fissi dovranno essere derivati dalle dorsali di distribuzione o direttamente dai quadri di zona e dovranno essere attestati alle morsettiere di ingresso delle utenze.

Per le utenze prive di proprio organo di sezionamento installato a bordo, e poste al di fuori della portata visiva del rispettivo quadro di distribuzione la linea di alimentazione dovrà essere intercettata da un dispositivo di sezionamento azionabile anche sottocarico installato in prossimità dell'utenza.

Dovranno essere compresi fra gli allacciamenti fissi oltreché i collegamenti di potenza anche quelli relativi alle apparecchiature ausiliarie, quali ad esempio quelle relative alla centrale di riscaldamento. Per tali collegamenti, se la tensione nominale del circuito è pari o inferiore a 24V può essere omesso il dispositivo di sezionamento.

Allacciamenti per utenze mobili o portatili:

Per allacciamento di utenze mobili o portatili deve essere prevista l'installazione di idonee prese di corrente (descritte ai punti successivi).

Negli ambienti di tipo industriale, quali centrale termica ecc. le prese devono essere del tipo interbloccato con fusibili di protezione ed attacchi serie CEE.

Negli altri ambienti dovranno essere utilizzate prese con alveoli allineati o prese con attacchi universali (alveoli allineati - attacchi UNEL).

Prese di corrente da incasso:

Del tipo 2x10A+T e 2x16A+T tipo normale o UNEL, per ufficio direttore, casse ecc., con frutti in resina termoindurente ad alta rigidità dielettrica, contatti in rame argentati, da installare su scatola frutto da incasso e/o da esterno, con relativi supporti in P.V.C., frutti che andranno a sostituire quelli esistenti sprovvisti di alveoli allineati.

Gruppi prese tipo industriale CEE17:

Tali gruppi prese fissati esternamente e/o incasso sulle pareti dei locali, saranno del tipo con corpo in materiale termoplastico autoestinguente. Le prese saranno complete di interblocco meccanico, per impedire l'inserzione e la disinserzione della spina dalla presa in tensione.

I complessi sono costituiti da prese monofasi, trifasi e trifasi con neutro; con un grado di protezione minimo IP44. Ogni presa sarà protetta (oltre che da linea di alimentazione dal Quadro Generale) mediante interruttore magnetotermico e/o fusibili.

B.6 IMPIANTO DI TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Tutti gli impianti elettrici del piazzale che verranno realizzati dovranno essere dotati di conduttori di protezione di colore giallo-verde per il collegamento elettrico a terra delle apparecchiature installate. Questi conduttori saranno connessi al nodo collettore di terra che a sua volta sarà collegato all'impianto di terra. L'impianto di dispersione sarà realizzato posando dei dispersori di terra (come evidenziato nella planimetria allegata) collegati ad una corda in rame di opportuna sezione posata nelle tubazioni

interrate previste nell'area destinata a parcheggio, ed inoltre per migliorare l'impianto di dispersione tramite la medesima corda verranno collegati i plinti di fondazione delle torri porta faro all'impianto di terra.

Al nodo principale di terra si devono collegare tutti i conduttori di utenza e tutti i conduttori equipotenziali principali e supplementari che si rendono necessari effettuare:

I collegamenti equipotenziali sono di due tipi sostanzialmente:

- collegamenti equipotenziali principali (QEP);
- collegamenti equipotenziali supplementari (QES);

Vanno realizzati collegamenti equipotenziali principali con conduttore giallo-verde dalla sezione minima di 6 mm² con le seguenti masse:

1. fornitura acqua (immediatamente a valle del contatore) se metallica (no multistrato)
2. fornitura gas (immediatamente a valle del contatore) se metallica
3. tubazioni scarico acqua se metallica
4. tubazioni riscaldamento in centrale termica se presente.

I collegamenti supplementari (QES) vanno effettuati di volta in volta negli ambienti in cui è maggiore la possibilità di contatti accidentali e rischio elettrico come per i locali da bagno.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (QEP) deve essere sempre superiore alla metà del conduttore di protezione PE dell'impianto di terra con un minimo di 6 mm². La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari (QES) deve essere superiore a 2,5mm² se protetti meccanicamente e a 4 mm² se non dotati di protezione meccaniche. I conduttori equipotenziali vanno collegati sempre al più prossimo nodo equipotenziale.

L'inserzione di un SPD Surge Arrester in un impianto deve essere coordinata con le protezioni presenti

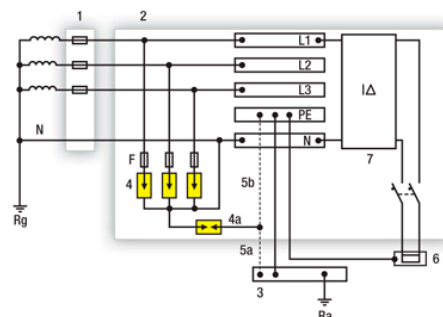
per i contatti indiretti e per la sicurezza delle persone.

Esse variano a seconda del sistema di distribuzione di energia TN, TT, IT e sono costituite da:

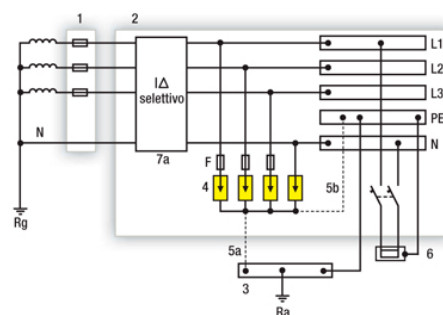
- dispositivi di protezione da sovracorrente;
- dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- dispositivi di controllo dell'isolamento.

- 1: Origine dell'impianto BT
- 2: Quadro elettrico principale
- 3: Collettore di terra principale
- 4: SPD
- 4a: SPD N-PE
- 5: Collegamenti all'impianto di terra (5a / 5b)
- 6: Apparecchiatura da proteggere
- 7: Interruttore differenziale
- 7a: Interruttore differenziale selettivo
- F: Limitatore di sovracorrente (fusibile)
- Ra: Resistenza di terra dell'impianto dell'utente
- Rg: Resistenza di terra dell'impianto del fornitore

Installazione di SPD in un sistema TT con interruttore differenziale a valle (schema 3+1)
 Utenze con consegna energia in BT (es. 400-230 V)



Installazione di SPD in un sistema TT con interruttore differenziale a monte
 utenze con consegna energia in BT (es. 400-230 V)



B.7 VERIFICHE PREVISTE DALLE NORME CEI

Alla fine dell'esecuzione dei lavori e prima di redigere la Dichiarazione di conformità dovranno essere effettuate le verifiche previste dalla Norma CEI 64.8. Dette verifiche saranno parzialmente differite nel tempo a garanzia della corretta gestione dell'impianto.

• Verifiche iniziali

Alla fine dei lavori la Ditta Installatrice deve effettuare le seguenti prove e verifiche:

1. Verifica delle continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali;
2. Verifica della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
3. Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, prova funzionale dei circuiti protetti da interruttore differenziale ed eventuale verifica con misura dell'anello di guasto;
4. Prova di tensione applicata;
5. Prove funzionali dei vari circuiti elettrici;

6. Misure di verifica della caduta di tensione;
7. Misura della resistenza di terra;
8. Prove di polarità;
9. Esame a vista della realizzazione degli impianti conforme al progetto;
10. Misura della resistenza dei conduttori e attacchi equipotenziali;
11. Misura dell'illuminamento medio dei locali.

Il datore di lavoro deve inviare, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto di messa a terra o del dispositivo di protezione contro le scariche atmosferiche, la dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore all'Inail (ex Ispesl) e all'B.S.L. (secondo quanto disposto dal D.P.R 462/01).

• **Verifiche periodiche**

Gli impianti elettrici necessitano di verifiche periodiche per garantire nel tempo i requisiti di sicurezza e di funzionalità. Tali verifiche possono essere effettuate dal tecnico abilitato ma anche dall'installatore di fiducia, è importante che colui che si assume l'onere della verifica compili e consegna all'azienda un apposito registro con indicato data, tipo ed esito della verifica, queste verifiche sono da effettuare periodicamente almeno una volta all'anno.

Successivamente, secondo quanto disposto dal D.P.R 462/02, dovranno essere verificati periodicamente ad intervalli non superiori a due anni o cinque anni secondo il tipo di attività svolta dalla ditta stesse.

Tali verifiche dovranno essere eseguite dall'B.S.L. o da organismi notificati dal ministero dell'Industria. Il D.P.R. 462/01, abrogando gli artt. 40 e 328 del D.P.R. 547/55 e gli artt. 2-3-4 del D.M. 12/09/1959, modifica in modo sostanziale l'impianto giuridico relativo agli atti omologativi e di verifica periodica delle installazioni regolamentate.

In particolare si evidenzia:

A) Impianti elettrici di messa a terra e dispositivi contro le scariche atmosferiche:

- La messa in esercizio degli impianti è subordinata all'atto omologativo che viene espletato dall'installatore tramite il rilascio della "dichiarazione di conformità", che dev'essere inviata, dal "datore di lavoro", all'INAIL (ex ISPEL) e all'ASL, entro 30 giorni.
- Nel caso dell'attività in oggetto le verifiche periodiche hanno cadenza quinquennale non comprendendo ambienti classificati speciali.
- Le verifiche periodiche devono essere espletate su richiesta del "datore di lavoro" che è "soggetto obbligato" a far sottoporre gli impianti a verifica (art. 4 comma 1).
- I soggetti abilitati all'effettuazione delle suddette verifiche periodiche, quinquennali e/o biennali, sono: l'ASL o Organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive (art. 4 comma 2).
- Le verifiche periodiche sono onerose e le spese sono a carico del "datore di lavoro".

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Committente:

Committente: Comune di Santa Lucia di Piave
Descrizione struttura: Magazzino Comunale
Indirizzo: Via xxx
Comune: Santa Lucia di Piave
Provincia: TV

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in

proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 6,4 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: INGRESSO ENERGIA

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1:

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1:

RA: 3,34E-08

RB: 1,34E-08

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,46E-09

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 5,85E-08

Totale: 1,07E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,07E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,07E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,07E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno
Coefficiente di posizione: isolata ($CD = 1$)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 6,4$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: INGRESSO ENERGIA
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) $L = 1000$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): suburbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona:
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: cemento ($rt = 0,01$)
Rischio di incendio: ordinario ($rf = 0,01$)
Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)
Protezioni antincendio: nessuna ($rp = 1$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO
Alimentato dalla linea INGRESSO ENERGIA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a $10 m^2$) ($Ks3 = 0,2$)
Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona:
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 4
Numero totale di persone nella struttura: 4
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 200
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,28E-06$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 9,14E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona:
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona:

Linea: INGRESSO ENERGIA

Circuito: IMPIANTO ELETTRICO

FS Totale: 1,9987

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 2,29E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,04E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,47E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 2,59E+00$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

INGRESSO ENERGIA

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

INGRESSO ENERGIA

$NL = 0,064000$

$NI = 6,400000$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1:

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

$PM \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 6,40E-03$

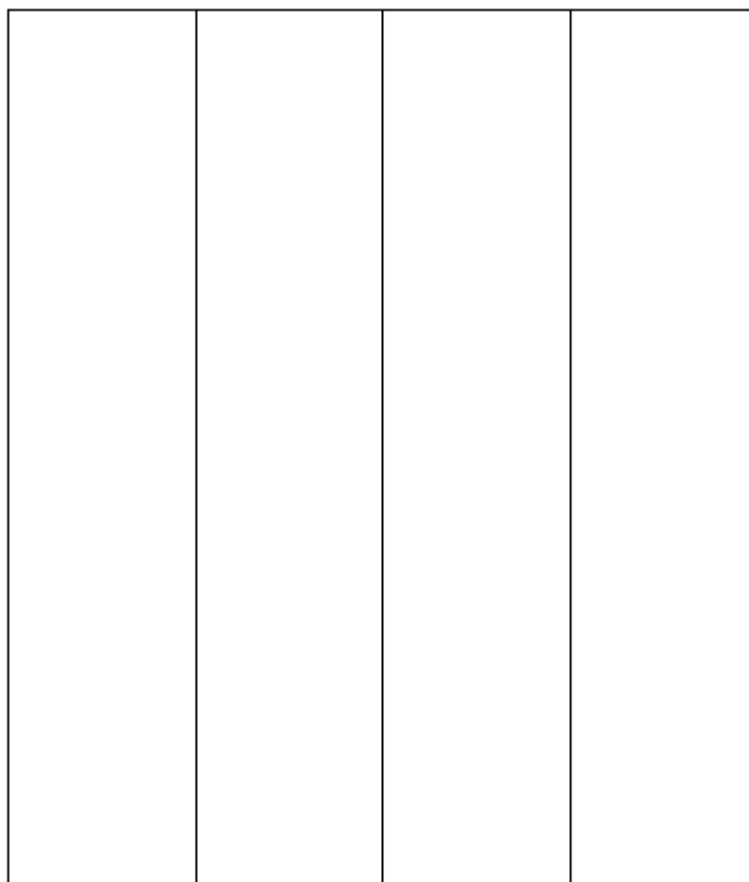
$PM = 6,40E-03$

$PU \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E-02$

$PV \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$PW \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$PZ \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 3,00E-01$




Scala: 2 m

Hmax: 6 m

Allegato - Disegno della struttura

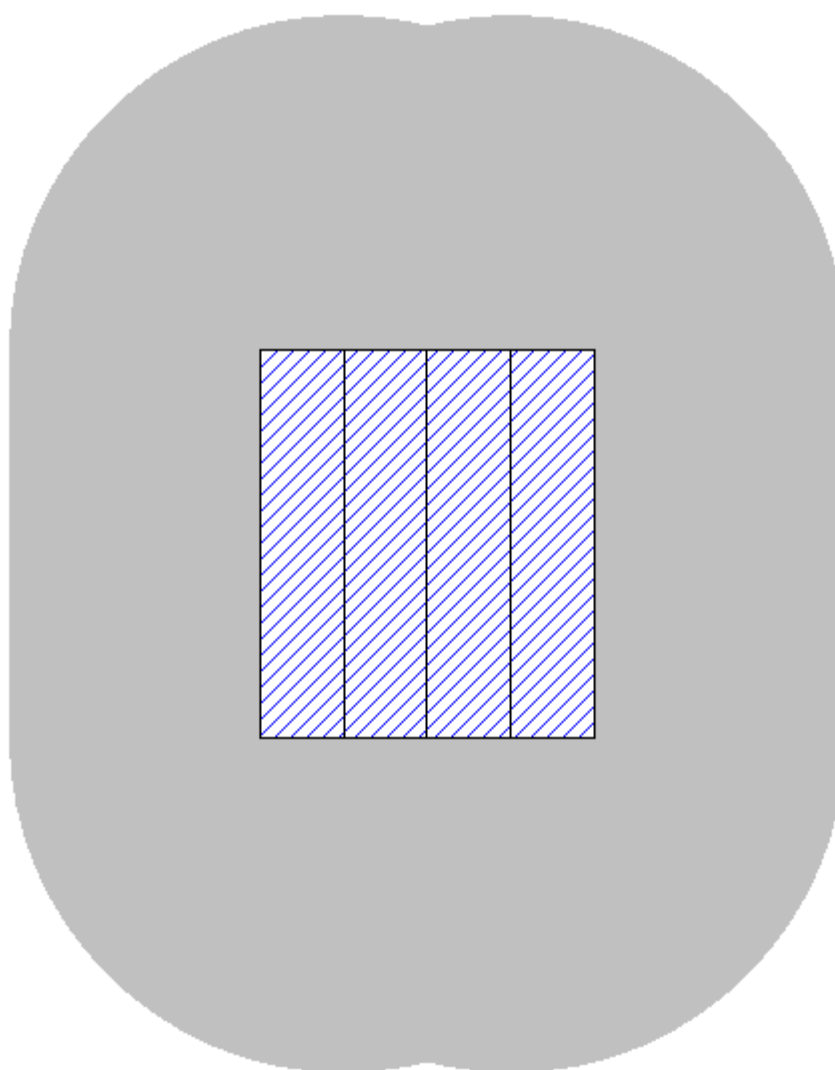
Committente: Comune di Santa Lucia di Piave

Descrizione struttura: Magazzino Comunale

Indirizzo: Via xxx

Comune: Santa Lucia di Piave

Provincia: TV



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 2,29E-03

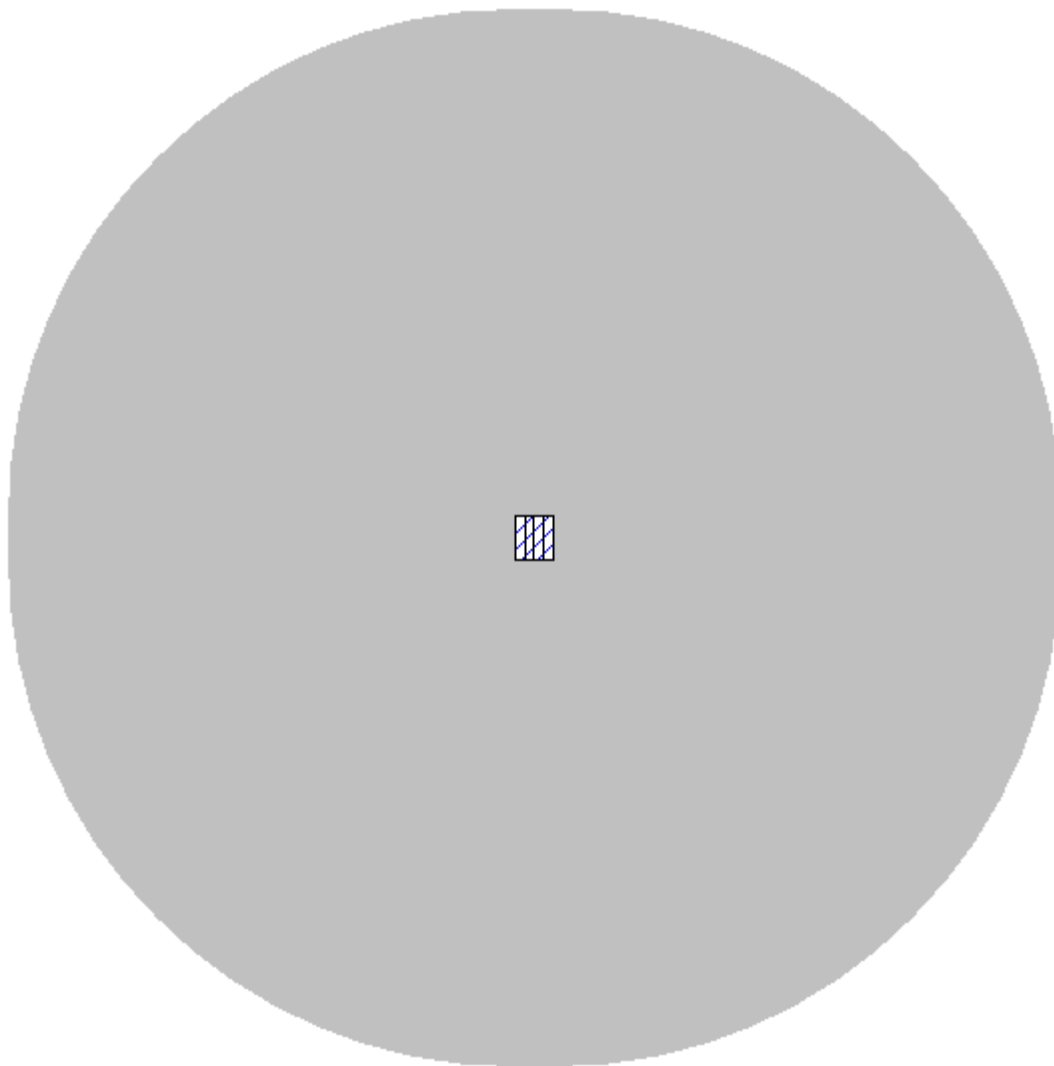
Committente: Comune di Santa Lucia di Piave

Descrizione struttura: Magazzino Comunale

Indirizzo: Via xxx

Comune: Santa Lucia di Piave

Provincia: TV



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,04E-01

Committente: Comune di Santa Lucia di Piave

Descrizione struttura: Magazzino Comunale

Indirizzo: Via xxx

Comune: Santa Lucia di Piave

Provincia: TV



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 6,40 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: 45,843514° N

Longitudine: 12,288767° E

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2027.

Data 07/02/2022



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,843514

Longitudine: 12,288767

