



COMUNE DI SAN SPERATE

VIA SASSARI, 12 - 09026 San Sperate (CA)

TEL. 070.960401 - FAX 070.96040231

e-mail: comune.sansperate@pec.it

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COMPLETAMENTO ECOCENTRO

RISERVATO ALL'AMMINISTRAZIONE

CUP: B76D07000140004 - CIG: XE302205E6

ELABORATO

**RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI
ELETTRICO, ILLUMINAZIONE, DI TERRA E
DI VIDEOSORVEGLIANZA**

TAVOLA

EL.2

DATA

26/09/2012

REVISIONE

SCALA
VARIE

Il PROGETTISTA

Ing. Francesco Bonu

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Stefania Mameli

STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Francesco Bonu

Via Cesare Serra 18, 09044

Quartucciu - Tel. 0707732004 Fax. 0707731025

mail: francescobonu@gmail.com

Collaboratori

Per. Ind. Edile Raimondo Ledda

Per. Ind. Edile Pasquale Aru

INDICE

1.	GENERALITÀ SULL'EDIFICIO E CLASSIFICAZIONE	2
2.	FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA	2
3.	DISPOSIZIONI GENERALI	2
3.1	Protezione contro i contatti diretti	2
3.2	Protezione contro i contatti indiretti	2
3.3	Protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti	3
4.	DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO	3
4.1	Energia	3
4.2	Segnale	3
5.	POSA CAVI ELETTRICI	3
5.1	Linee interrate	3
5.1.1	Profondità di posa	4
5.1.2	Distanze di sicurezza	4
6.	AMBIENTI PARTICOLARI	4
6.1	Bagni	4
7.	ILLUMINAZIONE	6
7.1	Illuminazione esterna	6
7.2	Illuminazione d'emergenza	6
8.	PRESE FM	7
9.	SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	7
10.	PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	7
11.	IMPIANTI DI MESSA A TERRA	12
12.	DISPOSIZIONI PER L'INSTALLAZIONE	13
13.	DISPOSIZIONI PER I MATERIALI	13

1. GENERALITÀ SULL'EDIFICIO E CLASSIFICAZIONE

Oggetto della presente relazione è il progetto esecutivo dell'impianto elettrico dell'Ecocentro a servizio del Comune di San Sperate. L'area ha una superficie di circa 2000 mq con al centro una rampa per consentire lo scarico dall'alto nei cassoni scarrabili preposti al contenimento dei rifiuti. Verrà inoltre realizzato l'edificio per la sorveglianza comprendente un ufficio, un antibagno e un bagno. All'interno della suddetta area verrà realizzata una copertura con struttura metallica a protezione dei cassonetti rifiuti.

2. FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

Il punto di consegna energia del distributore è ubicato all'esterno dell'area di proprietà privata al fianco della cabina MT/BT di proprietà del distributore. Subito a valle del punto di consegna sarà disposto, entro la proprietà privata un avvanquadro contenente un interruttore magnetotermico differenziale con sgancio di emergenza a protezione della linea principale e dai contatti indiretti del quadro generale metallico. L'interruttore magnetotermico differenziale è stato scelto con $I_{dn}=1A$ e ritardo all'intervento 1 s al fine di garantire la selettività amperometrica/temporale. Inoltre essendo prevista l'installazione di uno scaricatore di sovratensione a valle di esso, il differenziale sarà di tipo selettivo.

Ai fini della stima della potenza si prevede una potenza di 40 kw in fornitura trifase BT, pertanto l'impianto è classificato come TT in funzionamento ordinario.

3. DISPOSIZIONI GENERALI

3.1 Protezione contro i contatti diretti

L'esecuzione dell'impianto sarà tale da realizzare una misura di protezione totale secondo le norme CEI 64-8, per cui l'isolamento delle parti attive potrà essere rimosso solo mediante distruzione, tutti componenti elettrici dovranno essere marchiati IMQ.

3.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata in accordo con quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 mediante impiego di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra.

Per i sistemi TT è ammessa nei circuiti di distribuzione una I_{dn} max qualsiasi purché coordinata con la resistenza di terra e un tempo di ritardo massimo di 1 secondo. Nei circuiti terminali quali prese a spina, ambienti particolari quali bagni, gli interruttori differenziali saranno di tipo G e quindi ad intervento istantaneo e a corrente di intervento come da indicazioni.

3.3 Protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti

I conduttori elettrici saranno protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti mediante impiego di interruttori magnetotermici di adeguata portata e potere d'interruzione.

4. DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico sarà realizzato mediante un primo quadro (avanquadro) in materiale plastico incassato nella muratura e dotato di portello a chiave IP55 e indicazione di pericolo tensione, un quadro generale metallico a parete posto all'interno dell'ufficio dotato di portello in cristallo con chiusura a chiave e segnale di pericolo tensione.

Nel quadro generale saranno disposti tutti gli apparecchi di protezione e comando per le utenze elettriche così riassumibili. Sono previsti impianti elettrici a servizio delle seguenti utenze sommariamente riassunte:

4.1 Energia

- utenze fm e luce fabbricato "guardiania"
- illuminazione esterna
- azionamenti cancelli
- citofono
- sistema TVCC
- centrale irrigazione
- prese FM CEE 17 16A 2P+T e 32A 3P+T IP 55 installate all'esterno in materiale plastico IP55 entro apposita nicchia.

4.2 Segnale

- Sistema TVCC
- Impianto citofonico
- Impianto telefonico

5. POSA CAVI ELETTRICI

5.1 Linee interrate

La distribuzione dei cavi di energia (FG7OR 06/1KV) e segnale (cavi con guaina per esterno isolati per tensioni 06/1KV) per l'alimentazione del quadro generale dei proiettori a palo, delle prese FM, del gruppo lampade zona cassonetti e delle telecamere del sistema TVCC verrà eseguita entro tubo interrato e in maniera da garantirne la sfilabilità. Dovranno essere impiegati cavidotti esterno corrugato, interno liscio, munito di tirafilo in nylon ad alta resistenza alla trazione, completo di manicotto di giunzione, con resistenza allo schiacciamento 450 N, tipo normale conforme alla norma CEI EN 50086-2-4/A (CEI 23-46; V1) marchio IMQ CE e pozzetti carrabili in cls con chiusino in ghisa sferoidale D400. Le linee di segnale telefonico saranno realizzate in cavo per esterno con schermo TRHR, antifiama secondo cei 20-22 e conformi alla cei 46-5.

5.1.1 Profondità di posa

Si farà uso di tubi 450 non è richiesta specifica profondità di posa, dovrà eseguirsi idoneo scavo e disporre un letto di sabbia per l'alloggiamento del tubo onde evitare sollecitazioni causate dal pietrame eventualmente presente nel terreno e proteggere la parte sovrastante con il ripristino di platea dotata di rete elettrosaldata . Si consiglia inoltre la posa di nastro monitor ad indicare la presenza del tubo.

5.1.2 Distanze di sicurezza

In presenza di serbatoi contenenti liquidi e gas infiammabili le linee in cavo interrato devono essere posate nel rispetto della CEI 11-17 art. 6.3.4 e D.M. 24/11/1984:

- Tra la superficie esterna dei cavi elettrici e quella dei serbatoi interrati contenenti liquidi e gas infiammabili deve intercorrere una distanza uguale o superiore a 1 metro;
- Tra i cavi elettrici e le tubazioni vanno mantenute le seguenti distanze:
 - ✓ per condotte di 4^a e 5^a Specie: non inferiore a 0,50 m;
 - ✓ per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati

Classi di pressione previste ex D.M. 24/11/1984:

- ✓ Condotte di **1.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio superiore a 24 bar.
- ✓ Condotte di **2.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio compresa fra 12 e 24 bar.
- ✓ Condotte di **3.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio compresa fra 5 e 12.
- ✓ Condotte di **4.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio compresa fra 1,5 e 5 bar.
- ✓ Condotte di **5.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio compresa fra 0,5 e 1,5 bar.
- ✓ Condotte di **6.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio compresa fra 0,04 e 0,5 bar.
- ✓ Condotte di **7.a specie**: condotte per pressione massima di esercizio inferiore a 0,04 bar.

6. AMBIENTI PARTICOLARI

6.1 Bagni

Nella realizzazione dell'impianto elettrico del locale da bagno contenenti vasche da bagno o piatti doccia dovranno essere rispettate le prescrizioni a riguardo previste dalle norme CEI 64-8 sezione 701.

- Nella zona 0 non sono ammesse condutture, nelle zone 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle strettamente necessarie per alimentare gli utilizzatori situati in tali zone. Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2. Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.
- Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 4 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

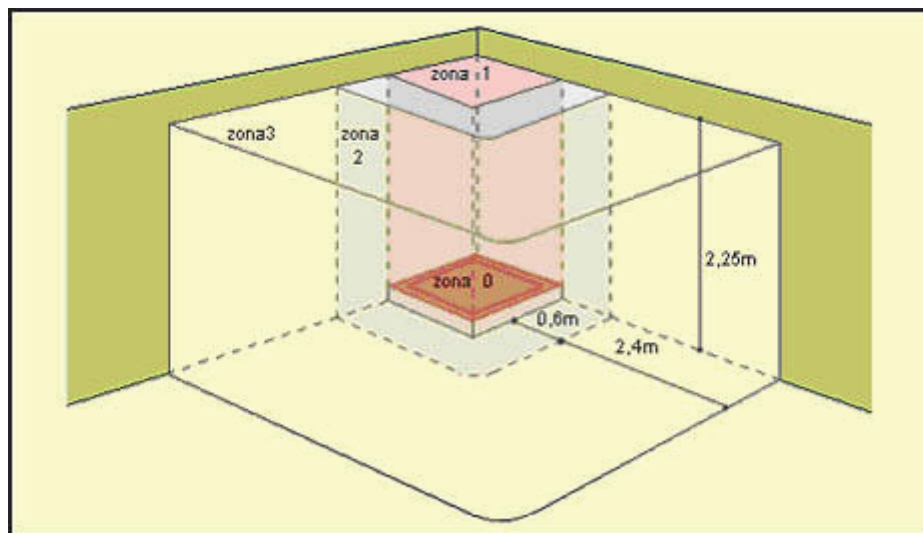
- Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2, e di prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina previste per alimentare rasoi elettrici.
- Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante separazione elettrica individualmente o SELV o interruzione automatica dell'alimentazione usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA

Le condutture incassate nelle zone 1,2,3 ad una profondità superiore a 5 cm non sono sottoposte ad alcuna limitazione. Se sono installate in vista o incassate ad una profondità inferiore a 5 cm devono essere di classe II (cavi unipolari in tubo protettivo isolante oppure cavi multipolari con guaina non metallica).

Nel locale bagno contenenti bagni o docce dovrà essere realizzato il **collegamento equipotenziale supplementare** delle masse estranee (tubazioni metalliche dell'acqua calda fredda, riscaldamento, gas e caloriferi) con conduttore giallo verde sez. 2,5 mmq se dotati di protezione meccanica altrimenti 4mmq.

Sarà installato un allarme acustico con pulsante a tirante in tutti i bagni delle camere clienti e dei bagni a servizio della cucina e sala ristorante con rimando acustico in altro ambiente possibilmente presidiato. Il pulsante a tirante può essere alimentato direttamente alla tensione di rete 230 V se l'apparecchio è installato fuori dalla zona 1 ad una altezza superiore a 2,25 m. Il tirante però non deve essere metallico ma costituito da una corda di materiale isolante.

Gli apparecchi di illuminazione possono essere installati in zona 2 purché sia garantito un grado di protezione minimo IPX4. La conduttura deve essere di classe II ottenibile anche tramite conduttori unipolari in tubo protettivo isolante. La connessione deve essere realizzata in modo che sia garantito il grado di protezione minimo richiesto.



Suddivisione in zone nei locali bagno e doccia

7. ILLUMINAZIONE

7.1 *Illuminazione esterna*

Per l'illuminazione dell'area esterna saranno disposti n. 8 proiettori su pali in acciaio zincato a caldo f 120, con finestra di ispezione, con morsettiera asportabile a quattro poli e 16 mmq sezione max, con 2 fusibili da 16A, predisposto con foro di ingresso cavo di alimentazione, h fuori terra 8,0m, h int. 0,8m da interrare. Compreso di raccordo fi 60 testa palo e attacco per installazione proiettore. Saranno installati proiettori Disano 1129 Cromo asimmetrico 400JM-T400 CNRL grafite o similari con le seguenti caratteristiche:

CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.

RIFLETTORE: Asimmetrico, in alluminio martellato 99.85, ossidato anodicamente spessore 2 micron e brillantato.

DIFFUSORE: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI7142 British standard 3193).

VERNICIATURA: a polvere poliestere, colore nero, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.

PORTALAMPADA: In ceramica e contatti argentati.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento in silicone con calza in fibra di vetro, sezione 1.0 mm² (fino a 400W) o 2.5 mm² (da 400 a 1000W). Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm².

DOTAZIONE: Telaio frontale, apribile a cerniera, rimane agganciata al corpo dell'apparecchio per una facile manutenzione, mantenendo invariato il puntamento.

EQUIPAGGIAMENTO: Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. diam. 1/2 pollice gas. Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione ed antigrippaggio. Staffa in acciaio con scala goniometrica. Telaio frontale, apribile a cerniera, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529 ed hanno ottenuto la certificazione europea ENEC.

Superficie di esposizione al vento: 2400 cmq.

I proiettori sono di classe I e pertanto devono essere collegati all'impianto di terra mediante il PE distribuito nel cavo multipolare FG7OR 06/1KV formazione 5G2,5. Il cavo di alimentazione lungo il percorso entro il palo deve sempre essere in doppio isolamento tipo FG7OR 06/1KV fino alla morsettiera dell'apparecchio. Il palo dovrà essere messo a terra mediante collegamento equipotenziale con la massa (corpo metallico proiettore) in quanto massa estranea.

7.2 *Illuminazione d'emergenza*

Sono previste lampade con gruppo autonomo di emergenza nell'ufficio (1x18W autonomia 1h) e nel bagno (mod. Oblò Disano FC 40+22 con gruppo autonomo di emergenza).

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 6 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

8. PRESE FM

Negli uffici verranno impiegate prese bipasso 10/16A ad alveoli attivi protetti, all'esterno saranno installate prese interbloccate tipo CEE17 IP 55.

9. SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA

Al fine di sorvegliare l'ecocentro sono state disposte n. 5 telecamere così suddivise:

Telecamera 1: a ripresa dei veicoli che accedono dal cancello lato ufficio con una distanza di 16.2 metri

Telecamera 2: a ripresa dei veicoli che accedono dal cancello 2 con una distanza di 20.8 metri

Telecamera 3: a ripresa del lato destro della recinzione

Telecamera 4: a ripresa del lato sinistro della recinzione

Telecamera 5 a ripresa della zona centrale (rampa)

In funzione delle distanze, delle dimensioni dell'area, della necessità di dover mettere a fuoco oggetti a diverse distanze e della variabilità della luce, sono stati individuati obiettivi a focale variabile e iris automatica della Urmet o similari dalle seguenti caratteristiche:

Telecamera 1: obiettivo varifocal con iris automatica, formato 1/3". Lunghezza focale: 2,8 ÷ 12mm, regolazione iris: F1,4 - 300, angolo di ripresa orizzontale: 72° ÷ 17°, tipo di attacco: CS. Tipo: URMET Sch. 1090/546

Telecamere 2-3-4-5: obiettivo varifocal con iris automatica, formato 1/3". Lunghezza focale: 5 ÷ 50mm, regolazione iris: F1,6 - 300, angolo di ripresa orizzontale: 40° ÷ 6°, tipo di attacco: CS. Tipo: URMET Sch. 1090/547

Per il trasporto del segnale video saranno utilizzati cavi RG 59 75 Ω schermati con guaina per posa interrata idonei per posa insieme con cavi energia aventi marcatura sia 450/750 V sia 0,6/1 kV utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra (U₀) fino a 400 V. Il sistema di videosorveglianza è inoltre composto di monitor LCD 15" e videoregistratore.

L'alimentazione delle telecamere sarà eseguita mediante cavo FG7OR in formazione 3G1,5.

10. PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine ai sensi del DLgs 81/08, art. 29;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie come richiesto dal DLgs 81/08, art. 84.

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"

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 7 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

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);
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."
Maggio 1999.

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.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

DATI INIZIALI

Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nel comune di SAN SPERATE in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 10,65 B (m): 6,7 H (m): 3,85

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
- perdita economica

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

- rischio R1;

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 8 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

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.

Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Alimentazione Enel

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

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: Struttura

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*.

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

L'area di raccolta A_d dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

L'area di raccolta A_m dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3.

Le aree di raccolta A_l e A_i di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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*.

VALUTAZIONE DEI RISCHI

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 9 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

Rischio R1: perdita di vite umane

Calcolo del rischio R1

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

Z1: Struttura

RB: 2,78E-09

RU(Linee interne): 4,82E-10

RV(Linee interne): 2,41E-10

Totale: 3,50E-09

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,50E-09

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,50E-09$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

SCelta DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,50E-09$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 10,65 B (m): 6,7 H (m): 3,85

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($Cd = 0,25$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $Nt = 2,5$

Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Alimentazione Enel

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $Lc = 15$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (Cd): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (Ce): suburbano ($h \leq 10$ m)

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 10 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_u = 0,001$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: Linee interne

Alimentato dalla linea Alimentazione Enel

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: I ($P_{spd} = 0,01$)

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $L_f = 0,005$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $L_f = 0,5$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $L_o = 0,01$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: R_b R_u R_v

Rischio 4: R_b R_c R_m R_v R_w R_z

Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura:

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 8,91E-04$ km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,05E-01$ km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 5,57E-04$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 5,12E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (A_l) e indiretta (A_i) delle linee:

Alimentazione Enel

$A_l = 0,000077$ km²

$A_i = 0,008385$ km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (N_l) e indiretta (N_i) delle linee:

Alimentazione Enel

$N_l = 0,000048$

$N_i = 0,010482$

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 11 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (Linee interne) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (Linee interne) = $9,20E-01$

$P_m = 9,20E-01$

P_u (Linee interne) = $1,00E+00$

P_v (Linee interne) = $1,00E+00$

P_w (Linee interne) = $1,00E+00$

P_z (Linee interne) = $1,00E+00$

E' stata prevista l'installazione di uno scaricatore di sovratensione sul quadro generale e pertanto a valle del magnetotermico differenziale posto nell'avanquadro, l'installazione è del tipo 4 SPD con un nodo comune connesso direttamente a terra.

11. IMPIANTI DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra verrà dimensionato in accordo con le protezioni differenziali a soglia più elevata (tempo e corrente) presenti nell'edificio. Saranno connessi all'impianto di terra le masse e le masse estranee quali ferri di armatura della struttura intera, tubazioni dell'acqua, gas etc... Una massa è estranea se la sua resistenza verso terra misurata con apposito strumento risulta inferiore a 1000Ω , in tal caso deve essere connessa a terra.

Il valore della resistenza di terra e delle masse estranee deve essere misurato e certificato da personale idoneo e deve risultare inferiore a $R_t \leq \frac{50}{1}$ ossia 50Ω valore, questo, facilmente conseguibile con l'impianto di terra su esposto.

Sarà disposta una treccia di rame nuda da 50mm^2 interrata a quota 0.5m e richiusa ad anello attorno all'area cassonetti. Assumendo valori cautelativi di 500Ω di resistività del terreno ed escludendo dal calcolo l'apporto in qualità di dispersori dei ferri della rete elettrosaldata/armatura si ottiene un valore di 10Ω . Il valore della resistenza di terra dovrà essere misurata e certificata dall'impresa esecutrice a garanzia di inferiorità del limite massimo di 50Ω su esposto.

Il conduttore di terra sarà realizzato in treccia di rame nuda sezione 25mm^2 . Ai singoli collettori di terra locali e generale di edificio saranno apposti i cartellini identificativi ai PE/EQP al fine di identificarne la provenienza.

Il collettore di terra dovrà essere sezionabile solo mediante apposito attrezzo.

La sezione per i collegamenti equipotenziali principali (EQP) è di 6mm^2 , per i collegamenti equipotenziali supplementari (EQS) collegamento massa-massa e collegamento massa-massa estranea valgono le seguenti disposizioni:

RELAZIONE TECNICA

$EQS \geq Pe$ di sezione minore

$EQS \geq \frac{1}{2}$ della sezione del corrispondente conduttore PE

In ogni caso la sezione del conduttore EQS deve essere

- $EQS \geq 2,5mmq$ se protetto meccanicamente
- $EQS \geq 4mmq$ se non protetto meccanicamente

Il PE e i conduttori attivi dovranno seguire lo stesso percorso al fine di evitare spire superiori a 10 m² consentendo così di ridurre le sovratensione indotte in caso di fulminazione.

Non devono essere collegati a terra apparecchi elettrici di classe II.

12. DISPOSIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

In aggiunta alle disposizioni previste dalle norme per un'esecuzione a regola d'arte dell'impianto, si richiama l'attenzione dell'installatore sulle seguenti disposizioni:

- ◆ I conduttori dovranno possedere il marchio IMQ, avere i colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL e in particolare il colore giallo verde per conduttore di terra, di protezione e di collegamento equipotenziale, il colore blu per il conduttore neutro e i restanti colori per il conduttore di fase.
- ◆ Le derivazioni e le giunzioni dei cavi dovranno essere realizzate esclusivamente dentro le apposite cassette con morsetti isolati in resina conformi alle norme CEI e mai con giunzioni a torciglione o saldate.
- ◆ I cambiamenti di direzione di tubi o canale devono essere eseguiti con adeguati elementi di raccordo e non dovranno essere tali da ostacolare la sfilabilità e reinfilabilità dei cavi e da sottoporre a sollecitazioni lo stesso conduttore.
- ◆ Le scatole destinate a contenere le prese (energia, TV) dovranno essere posizionate con l'asse medio orizzontale non inferiore a 17,5 cm dal piano del pavimento finito. Quelle destinate a contenere il passacordone dello scalda acqua a 180 cm, quella destinata al pulsante a tirante isolante a un'altezza non inferiore a 225 cm, salvo diversamente specificato, presa e comando luce per specchi a 110÷120cm, comandi luce all'altezza delle maniglie delle porte 90 cm, prese e comandi luce comodini stanze da letto 70÷80 cm, quadro elettrico 160 cm.
- ◆ Le scatole di derivazione o per altri usi dovranno essere dotate di coperchi rimovibili solo con l'uso di attrezzi.
- ◆ I conduttori appartenenti a circuiti di segnale a differente tensione dovranno essere posati entro tubi separati da quelli destinati ai cavi di energia. Si avranno pertanto condutture separate per i diversi circuiti: elettrico, telefonico, televisivo, citofonico, sonoro e antintrusione.

13. DISPOSIZIONI PER I MATERIALI

RELAZIONE TECNICA

Committente: Comune di San Sperate

Pagina 13 di 14

Progettista: Ing. Francesco Bonu

Tutti i materiali dovranno possedere i requisiti previsti dalle norme CEI con garanzia dell'istituto del marchio italiano di qualità (IMQ).