

REGIONE VENETO
CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA
COMUNE DI PORTOGRUARO

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DI UN CENTRO
DIURNO INDIPENDENTE E DI UN COLLEGAMENTO FUNZIONALE TRA I
PADIGLIONI "AL PARCO" E "SANTO STEFANO";
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLE NORME IN MATERIA DI ANTINCENDIO
CUP D38C21000140002

IMPIANTI ELETTRICI

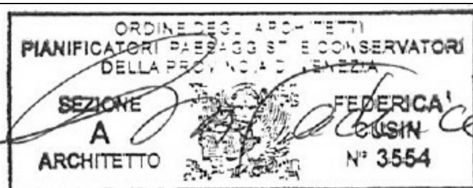
tavola n°:

RELAZIONE VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

E.17

scala:

-



committente:

**I.P.A.B. Residenza per anziani
G. Francescon**

Borgo San Gottardo n°44, Portogruaro - 30026
C.F. 83000250270

redatto nel:

Aprile 2023

REV 01

a seguito del primo rapporto di
verifica preventiva del progetto esecutivo

R.U.P.:

Dott. Daniele Dal Ben

Segretario Direttore dell'IPAB
Residenza per anziani Giuseppe Francescon

approvato nel:

**PER. INDUSTRIALE
STEFANO BENVENUTO**

30025, Fossalta di Portogruaro

via G. Repele, 40

Cell.+39 349 3119581

e.mail e Pec:

stefano.benvenuto01@pec.perind.it

STUDIO CUSIN ARCH. FEDERICA

30026, Portogruaro (Venezia), Via Giuseppe Giacosa n°6

Tel. +39 0421 760077 Cel. +39 347 917 8079

e.mail: info@architettocusin.it

Pec: federica.cusin@archiworldpec.it

P.I.: 03623440272 C.F.: CSNFRC75A69E473F

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

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 è una parte orizzontale di un edificio.

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 N_g "), vale:

$$N_g = 6,24 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 75 B (m): 100 H (m): 18 Hmax (m): 20

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro

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;

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: Elettrica
- Linea di segnale: Telefonica

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

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

Per. Ind. Benvenuto Stefano

Via G. Repele n° 40

30025 Fossalta di Portogruaro (VE)

- 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: Padiglioni Santo Stefano e Al

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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: Padiglioni Santo Stefano e Al

RA: 5,71E-07

RB: 5,71E-08

RU(Elettrica): 2,57E-11

RV(Elettrica): 2,57E-12

RU(Rete Cablata): 1,28E-10

RV(Rete Cablata): 1,28E-11

Totale: 6,28E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,28E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 6,28E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 6,28E-07$ 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.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 75 B (m): 100 H (m): 18 Hmax (m): 20

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore (CD = 0,5)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 6,24

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

Caratteristiche della linea: Telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $5 < R \leq 20$ ohm/km

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Piano terra centro diurno Pad. "Santo Stefano" e tunnel di collegamento tra padiglioni

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento (rt = 0,01)

Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)

Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)

Protezioni antincendio: automatiche (rp = 0,2) manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Elettrica

Alimentato dalla linea Elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) (Ks3 = 1)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Rete Cablata

Per. Ind. Benvenuto Stefano

Via G. Repele n° 40

30025 Fossalta di Portogruaro (VE)

Alimentato dalla linea Telefonica

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($K_{s3} = 0,0001$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: II ($PSPD = 0,02$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Piano terra centro diurno Pad. "Santo Stefano" e tunnel di collegamento tra padiglioni

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 1000

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 4500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 5,14E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 5,14E-07$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 5000000

Valore del contenuto (€): 1500000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1500000

Valore totale della struttura (€): 8000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,88E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 2,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Padiglioni Santo Stefano e Al

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Piano terra centro diurno Pad. "Santo Stefano" e tunnel di collegamento tra padiglioni

Linea: Elettrica

Circuito: Elettrica

FS Totale: 0,1116

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: Piano terra centro diurno Pad. "Santo Stefano" e tunnel di collegamento tra padiglioni

Linea: Telefonica

Circuito: Rete Cablata

FS Totale: 0,1111

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 $AD = 3,56E-02 \text{ km}^2$

Per. Ind. Benvenuto Stefano

Via G. Repele n° 40

30025 Fossalta di Portogruaro (VE)

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,07E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,11E-01

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 3,16E+00

Linee elettriche

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

Elettrica

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Telefonica

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

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

Elettrica

NL = 0,000250

NI = 0,024960

Telefonica

NL = 0,001248

NI = 0,124800

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Piano terra centro diurno Pad. "Santo Stefano" e tunnel di collegamento tra padiglioni

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Elettrica) = 1,00E+00

PC (Rete Cablata) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Elettrica) = 2,00E-02

PM (Rete Cablata) = 2,00E-10

PM = 2,00E-02

PU (Elettrica) = 2,00E-02

PV (Elettrica) = 2,00E-02

PW (Elettrica) = 2,00E-02

PZ (Elettrica) = 2,00E-02

PU (Rete Cablata) = 2,00E-02

PV (Rete Cablata) = 2,00E-02

PW (Rete Cablata) = 2,00E-02

PZ (Rete Cablata) = 0,00E+00

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 6,24 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,779521° N**

Longitudine: **12,838685° 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 cartografica.
- 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 2028.

Data 28/02/2023

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,779521

Longitudine: 12,838685

