

COMUNE DI CASTELNUOVO RANGONE (MO)

REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI COLLAGENE, FOSFATO DI CALCIO E AROMI DA PRODOTTI DI ORIGINE ANIMALE IDONEI AL CONSUMO UMANO MEDIANTE CAMBIO DI DESTINAZIONE D' USO DI PORZIONE DI FABBRICATO DA DEPOSITO A PRODUTTIVO
- IMPIANTO SINTESIA® -

Titolo:

RELAZIONE TECNICA: PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Committente:

CASTELFRIGO LV
Via Allende, 6 - 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
legale rapp. Dott. Fara Mauro



Progettazione ambientale

STUDIO ASSOCIATO NE.MA
dell' ing. David Negrini e dell' ing. Mazzolani Roberta
via Cavour, 67 - 40026 Imola (BO)

Progettista Architettonico, Strutturale e D.L. , coordinamento generale

STUDIO TECNICO ING. ALDO BARANI
ing. Aldo Barani
via della Pace, 170 - 41058 Vignola (Mo)

Progetto prevenzione incendi

TERMOTECNICA POLTRONIERI
Per. ind. Massimo Poltronieri
via Tignale del Garda, 39 - 41125 Modena tel. 059 330043 - e mail: massimo@termotecnicapoltronieri.it

Progetto generale impianti elettrici

PROGETTAZIONE IMP. ELETTRICI
Per. ind. Fabio Acerbi
via Piemonte, 2 - 46041 Asola (MN) tel. 3394656083 - e mail: fabio.acerbi@libero.it

Progetto generale impianti meccanici

STUDIO ASSOCIATO BURANI E NOCETTI
Per. ind. Paolo Burani
via Giardini, 428 - 41124 Modena (MO) tel. 059346292- e mail: paolo@studioburani.it

CODICE TAVOLA :

21-560-REL3

Codice Interno:

21507 - DI-EL-REL-003

data:

Ottobre 2024

FASE

scala: _____

REVISIONE V0

Tecno-Star Due srl

Via Marmorari, 88
41057 - Spilamberto (MO)
MODENA - ITALY

Tel. +39 059 786 0501
Fax +39 059 786 0500

info@tecnostardue.it
www.tecnostardue.it

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista:

Per. Ind. Acerbi Fabio

Via Piemonte, 1 – Asola (MN)

Iscritto al Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Mantova al n.846

Committente:

Committente: CASTELFRIGO LV S.R.L.

Descrizione struttura: STABILIMENTO ALIMENTARE

Indirizzo: VIA ALLENDE 6

Comune: CASTELNUOVO RANGONE

Provincia: MO

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 N_g "), vale:

$$N_g = 3,48 \text{ fulmini/anno km}^2$$

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
- 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: L1 - LINEA ENERGIA
- Linea di segnale: L2 - LINEA DI SEGNALE
- Linea di energia: L3 - LINEA ENERGIA CABINA 2024

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: Z1 - ZONA INTERNA

Z2: Z2 - ZONA ESTERNA

Z3: Z3 - ZONA INTERNA 2024

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: Z1 - ZONA INTERNA

RA: 2,55E-06

RB: 5,10E-07

Totale: 3,06E-06

Z2: Z2 - ZONA ESTERNA

RA: 7,02E-10

Totale: 7,02E-10

Z3: Z3 - ZONA INTERNA 2024

RA: 2,55E-07

RB: 5,10E-08

Totale: 3,06E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,37E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 3,37E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 3,37E-06 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.

Data 06/10/2024

Timbro e firma



9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

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 km^2) $Ng = 3,48$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: L1 - LINEA ENERGIA

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) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: L2 - LINEA DI SEGNALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: L3 - LINEA ENERGIA CABINA 2024

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 30$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Z1 - ZONA INTERNA

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

Valori medi delle perdite per la zona: Z1 - ZONA INTERNA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 200

Numero totale di persone nella struttura: 200

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,42E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 6,85E-06$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 5000000
Valore del contenuto (€): 5000000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 5000000
Valore totale della struttura (€): 15000000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 3,33E-03$
Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Z1 - ZONA INTERNA
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: Z2 - ZONA ESTERNA
Tipo di zona: esterna
Tipo di suolo: asfalto ($rt = 0,00001$)
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Z2 - ZONA ESTERNA
Numero di persone nella zona: 50
Numero totale di persone nella struttura: 200
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3300
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 9,42E-09$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Z2 - ZONA ESTERNA
Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Z3 - ZONA INTERNA 2024
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

Valori medi delle perdite per la zona: Z3 - ZONA INTERNA 2024
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 20
Numero totale di persone nella struttura: 200
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3000
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,42E-06$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 6,85E-07$
Rischio 4

Valore dei muri (€): 1000000
Valore del contenuto (€): 1000000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1000000
Valore totale della struttura (€): 3000000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 3,33E-03$
Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Z3 - ZONA INTERNA 2024

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 4,28E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,54E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 7,45E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,93E+00

Linee elettriche

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

L1 - LINEA ENERGIA

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

L2 - LINEA DI SEGNALE

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

L3 - LINEA ENERGIA CABINA 2024

AL = 0,001200 km²

AI = 0,120000 km²

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

L1 - LINEA ENERGIA

NL = 0,000696

NI = 0,069600

L2 - LINEA DI SEGNALE

NL = 0,034800

NI = 3,480000

L3 - LINEA ENERGIA CABINA 2024

NL = 0,001044

NI = 0,104400

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Z1 - ZONA INTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z2: Z2 - ZONA ESTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z3: Z3 - ZONA INTERNA 2024

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00