

COMUNE DI RUSSI
PROVINCIA DI RAVENNA

PROGETTO PER AMPLIAMENTO DI
STABILIMENTO PRODUZIONE
MACCHINE AGRICOLE
Secondo stralcio

Via DeGasperi n.34

Proprietà: KVERNELAND GROUP RAVENNA SRL
Via DeGasperi n.34, 48026 RUSSI (RA)

Oggetto: PROGETTO DI IMPIANTO ELETTRICO
AI SENSI DEL D.M. 37/08

Progettista: Ponti Per. Ind. Piero

ELABORATO N. E0.2	RELAZIONE TECNICA DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE CAPANNONE LATO SX			SCALA:
RIF. 13-185-30				F.PLOT: 1:10
FILE	REVISIONI	DATA	REALIZZATO	CONTROLLATO
I 13-185-30 SCAR0 SX_V00	EMISSIONE	LUGLIO-2023	RM	PP



V.le Marconi 30/3
48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/668163 - Fax 0546/686301
e-mail: energia@energia.ra.it
www.energia.ra.it



RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista:

Ragione sociale: Studio Associato Energia
Indirizzo: Viale Marconi 30/3
Città: Faenza
CAP: 48018
Provincia: RA
Partita Iva: 02053180390

Committente:

Committente: Kverneland Group Italia
Descrizione struttura: Nuovo capannone industriale (Lato Sx) in ampliamento
Indirizzo: Via De Gasperi
Comune: Russi
Provincia: RA



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



I. 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 vale:

$$N_g = 2,9 \text{ fulmini/anno km}^2$$

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 RI;

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.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Enel
- Linea di segnale: Telecom

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:

ZI: Capannone lato SX

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 RI: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio RI

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

ZI: Capannone lato SX

RA: 4,33E-07

RB: 8,67E-08

RU(Impianto elettrico): 3,56E-08

RV(Impianto elettrico): 7,12E-09

RU(Impianto telefonico/dati): 6,29E-07

RV(Impianto telefonico/dati): 1,26E-07

Totale: 1,32E-06



Valore totale del rischio RI per la struttura: 1,32E-06

6.1.2 Analisi del rischio RI

Il rischio complessivo RI = 1,32E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo RI = 1,32E-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: RI

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Data 17/07/2023

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) $N_g = 2,9$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Enel

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

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

Lunghezza (m) $L = 400$

Resistività (ohm x m) $r = 200$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

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

Caratteristiche della linea: Telecom

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

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

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Capannone lato SX

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Enel

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5$ m^2) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: $1,0$ kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)



Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Impianto interno: Impianto telefonico/dati

Alimentato dalla linea Telecom

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($Ks3 = 0,0001$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Valori medi delle perdite per la zona: Capannone lato SX

Rischio I

Numero di persone nella zona: 15

Numero totale di persone nella struttura: 15

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2112

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a RI) $LA = LU = 2,41E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a RI) $LB = LV = 4,82E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Capannone lato SX

Rischio I: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Capannone lato SX

Linea: Enel

Circuito: Impianto elettrico

FS Totale: 0,0196

Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Capannone lato SX

Linea: Telecom

Circuito: Impianto telefonico/dati

FS Totale: 0,0441

Frequenza di danno tollerabile: 0,2

Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 1,24E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,67E-01 \text{ km}^2$

ENERGIA V.le Marconi n°30/3 48018 Faenza (RA) Tel.0546 668163 Fax 0546 686301
energia@energia.ra.it



Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,80E-02$
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,35E+00$

Linee elettriche

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

Enel

AL = 0,016000 km²

AI = 1,600000 km²

Telecom

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

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

Enel

NL = 0,001640

NI = 0,232000

Telecom

NL = 0,029000

NI = 2,900000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona ZI: Capannone lato SX

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianto telefonico/dati) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 1,00E-04

PM (Impianto telefonico/dati) = 1,00E-08

PM = 1,00E-04

PU (Impianto elettrico) = 9,00E-01

PV (Impianto elettrico) = 9,00E-01

PW (Impianto elettrico) = 9,00E-01

PZ (Impianto elettrico) = 0,00E+00

PU (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01

PV (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01

PW (Impianto telefonico/dati) = 9,00E-01

PZ (Impianto telefonico/dati) = 0,00E+00



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,90 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,378071° N**

Longitudine: **12,026415° 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 17/07/2023

TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - info@tne.it - www.tne.it



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,378071

Longitudine: 12,026415



TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - info@tne.it - www.tne.it



Scala: 5 m

Hmax: 10,5 m

Allegato - Disegno della struttura

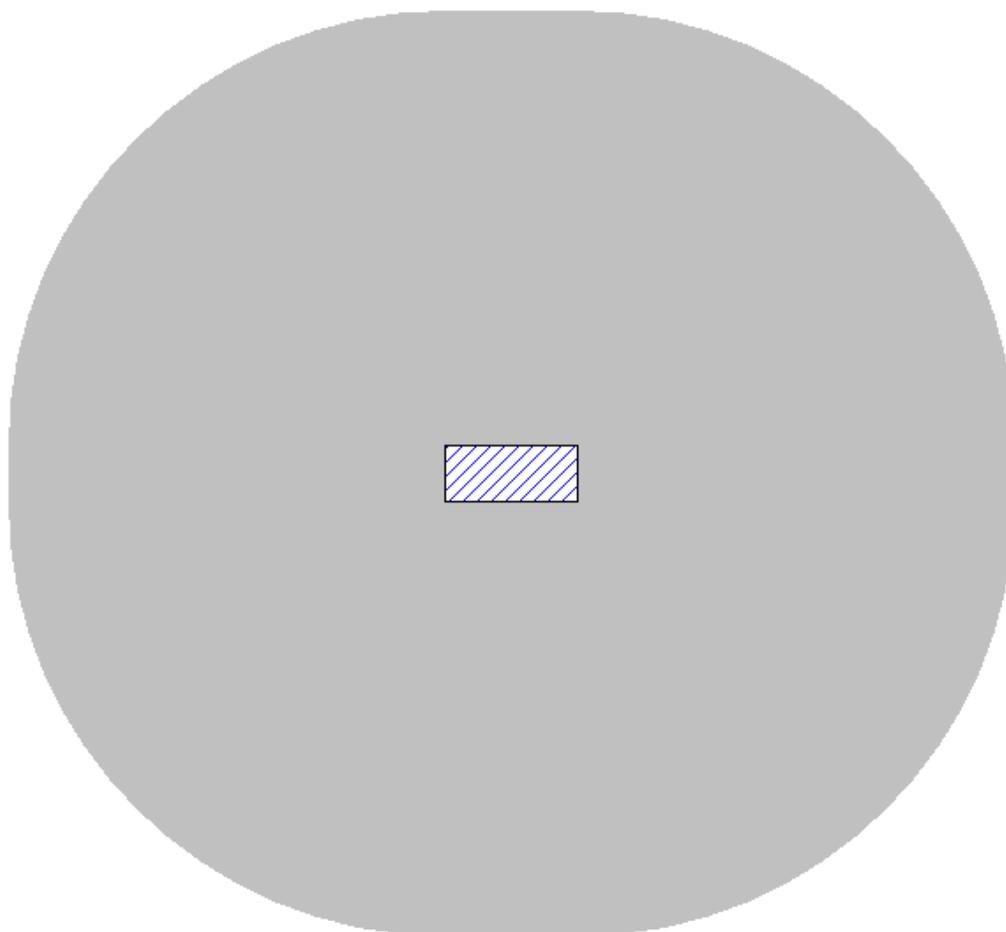
Committente: Kverneland Group Italia

Descrizione struttura: Nuovo capannone industriale (Lato Sx) in ampliamento

Indirizzo: Via De Gasperi

Comune: Russi

Provincia: RA



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,67E-01

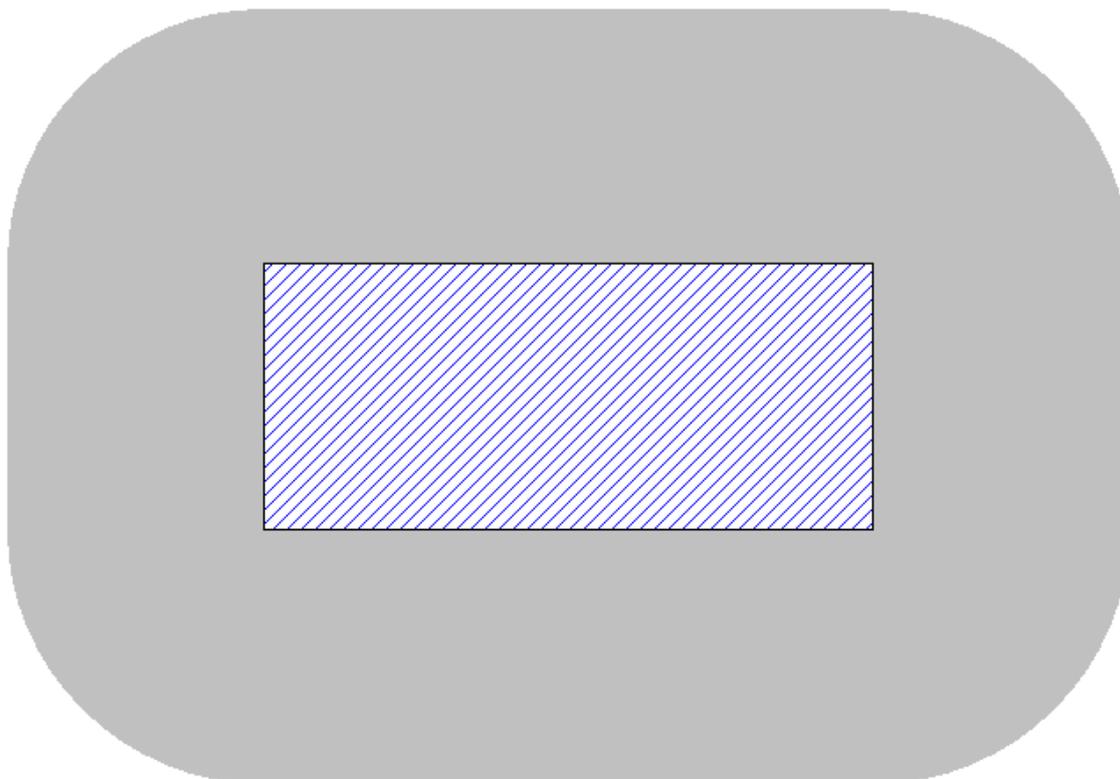
Committente: Kverneland Group Italia

Descrizione struttura: Nuovo capannone industriale (Lato Sx) in ampliamento

Indirizzo: Via De Gasperi

Comune: Russi

Provincia: RA



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 1,24E-02

Committente: Kverneland Group Italia

Descrizione struttura: Nuovo capannone industriale (Lato Sx) in ampliamento

Indirizzo: Via De Gasperi

Comune: Russi

Provincia: RA