

Comune di Russi

Provincia di Ravenna

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI FABBRICATO A
DESTINAZIONE ARTIGIANALE - INDUSTRIALE-
LAVORAZIONE CARPENTERIA METALLICA

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO ELETTRICO
Redatto ai sensi del D.M.37/2008

Proprietà:

EMAS S.a.s di Silvagni Gabriele
Via Ammonite 46/A - Santerno
P.I - Cf. 01021200397

Committente:

Officina Graziani S.r.l
Via IV Novembre - 80 - Russi
P.I - Cf. 02322640398

VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE (REL 02)

COD PROGETTO 15053

Campiano, li 29/2/2016

Committente

Il Progettista

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
 - 7.1 Analisi della convenienza economica
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

Disegno della struttura
Grafico area di raccolta AD
Grafico area di raccolta AM
Schemi di collegamento SPD A_m

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"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng
(Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

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:

$$N_g = 1,71 \text{ fulmini/anno km}^2$$

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;

Per valutare la convenienza economica ad adottare le misure di protezione, è necessario calcolare il rischio R4.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di segnale: TELEFONICA
- Linea di energia: ENERGIA ELETTRICA

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: UFFICI

Z2: OFFICINA 1

Z3: OFFICINA 2

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: UFFICI

RA: 3,28E-10

RB: 6,56E-09

RU(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00

RV(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00

Totale: 6,89E-09

Z2: OFFICINA 1

RA: 3,28E-10

RB: 1,64E-07

RU(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RV(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

Totale: 1,64E-07

Z3: OFFICINA 2

RA: 3,28E-10

RB: 1,64E-05

RC: 3,28E-05

RM: 9,13E-05

RU(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RV(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RW(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RZ(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

Totale: 1,41E-04

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,41E-04

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,41E-04$ è maggiore di quello tollerato $RT = 1E-05$, occorre adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La composizione delle componenti che concorrono a formare il rischio R1, espressi in percentuale del valore di R1 per la struttura, è di seguito indicata.

Z1 - UFFICI

RD = 0,0049 %

RI = 0 %

Totale = 0,0049 %

RS = 0,0002 %

RF = 0,0047 %

RO = 0 %

Totale = 0,0049 %

Z2 - OFFICINA 1

RD = 0,1168 %

RI = 0 %

Totale = 0,1168 %

RS = 0,0002 %

RF = 0,1166 %

RO = 0 %

Totale = 0,1168 %

Z3 - OFFICINA 2

RD = 34,9809 %

RI = 64,8974 %

Totale = 99,8783 %

RS = 0,0002 %

RF = 11,6602 %

RO = 88,2178 %

Totale = 99,8783 %

dove:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

essendo:

- RD il rischio dovuto alla fulminazione diretta della struttura
- RI il rischio dovuto alla fulminazione indiretta della struttura
- RS il rischio connesso alla perdita di esseri viventi

- RF il rischio connesso al danno fisico
- RO il rischio connesso all'avaria degli impianti interni.

I dati sopra indicati, evidenziano che il rischio R1 per la struttura si verifica essenzialmente nelle seguenti zone:

Z3 - OFFICINA 2 (99,8783 %)

- in gran parte per avaria degli impianti interni
- a causa principalmente della fulminazione sia diretta che indiretta della struttura
- il contributo principale al valore del rischio R1 nella zona è dato dalle seguenti componenti di rischio:
 - RC = 23,3488 %
Avaria degli impianti interni per fulminazione diretta della struttura
 - RM = 64,9765 %
Avaria degli impianti interni per fulminazione indiretta della struttura

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Per ridurre il rischio R1 a valori non superiori a quello tollerabile $RT = 1E-05$, è necessario agire sulle seguenti componenti:

- RB nelle zone:
 - Z3 - OFFICINA 2
- RC nelle zone:
 - Z3 - OFFICINA 2
- RM nelle zone:
 - Z3 - OFFICINA 2

adottando una o più delle possibili misure di protezione seguenti:

- per la componente B:
 - 1) LPS
 - 2) Mezzi e impianti di rivelazione e/o estinzione incendio, compartimenti antincendio
- per la componente C:
 - 1) Sistema di SPD
 - 2) Interfaccia isolante e schermatura
- per la componente M:
 - 1) Sistema di SPD
 - 2) Schermatura totale o parziale della struttura
 - 3) Schermatura e/o disposizione dei circuiti interni
 - 4) Aumento tensione di tenuta apparecchiature

Tenuto conto della fattibilità tecnica, in relazione anche ai vincoli da rispettare, per la protezione della struttura in esame sono state scelte le misure di protezione seguenti:

- dotare l'edificio di un LPS di classe III ($P_b = 0,1$)
- nella zona Z3 - OFFICINA 2:
 - Impianto interno: FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE
 - Sistema di SPD - livello: IV
- Sulla Linea L1 - ENERGIA ELETTRICA:
 - SPD arrivo linea - livello: III
- Sulla Linea L2 - TELEFONICA:
 - SPD arrivo linea - livello: III

L'adozione di queste misure di protezione modifica i parametri e le componenti di rischio.

I valori dei parametri per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Zona Z1: UFFICI

$PA = 1,00E-01$

$PB = 0,1$

PC (IMPIANTO LUCE, FM) = $1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

PM (IMPIANTO LUCE, FM) = $1,00E-04$

$PM = 1,00E-04$

PU (IMPIANTO LUCE, FM) = $0,00E+00$

PV (IMPIANTO LUCE, FM) = $0,00E+00$

PW (IMPIANTO LUCE, FM) = $0,00E+00$

PZ (IMPIANTO LUCE, FM) = $0,00E+00$

$rt = 0,00001$

$rp = 0,5$

$rf = 0,001$

$h = 2$

Zona Z2: OFFICINA 1

$PA = 1,00E-01$

$PB = 0,1$

PC (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = $1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

PM (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = $1,00E-04$

$PM = 1,00E-04$

PU (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = $0,00E+00$

PV (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = $0,00E+00$

PW (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00
PZ (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00
rt = 0,00001
rp = 0,5
rf = 0,01
h = 5

Zona Z3: OFFICINA 2

PA = 1,00E-01
PB = 0,1
PC (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 5,00E-02
PC = 5,00E-02
PM (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 2,00E-03
PM = 2,00E-03
PU (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00
PV (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00
PW (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00
PZ (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00
rt = 0,00001
rp = 1
rf = 0,1
h = 5

Rischio R1: perdita di vite umane

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Z1: UFFICI

RA: 3,28E-11
RB: 6,56E-10
RU(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00
RV(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00
Totale: 6,89E-10

Z2: OFFICINA 1

RA: 3,28E-11
RB: 1,64E-08
RU(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00
RV(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00
Totale: 1,64E-08

Z3: OFFICINA 2

RA: 3,28E-11
RB: 1,64E-06
RC: 1,64E-06

RM: 4,56E-06
RU(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00
RV(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00
RW(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00
RZ(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00
Totale: 7,84E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,86E-06

Per la scelta degli SPD vedere l'Appendice *Dimensionamento SPD*.

7.1 Analisi della convenienza economica

L'analisi della convenienza economica della protezione è stata condotta come indicato dalla norma CEI EN 62305-2 calcolando il risparmio annuo, in termini di perdite economiche, che ogni soluzione permette di ottenere, al fine di individuare la più conveniente.

I valori economici relativi alla struttura sono indicati nell'Appendice *Caratteristiche delle zone*.

Il costo delle misure di protezione è di seguito indicato.

Z3 - OFFICINA 2

- Impianto interno: FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE
Sistema di SPD - livello: IV - costo: € 20.000,00

I valori assunti per il tasso di interesse, ammortamento e manutenzione delle misure di protezione è di seguito indicato:

- Interesse: 1 %
- Ammortamento: 1 anni
- Manutenzione: 1 %

Il valore delle componenti del rischio R4 per la struttura non protetta è di seguito indicato:

Z1: UFFICI
RB: 2,99E-06
RC: 1,17E-05
RM: 8,14E-08

RV(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00
RW(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00
RZ(IMPIANTO LUCE, FM): 0,00E+00

Z2: OFFICINA 1

RB: 2,99E-05

RC: 1,17E-05

RM: 8,14E-08

RV(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RW(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RZ(DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

Z3: OFFICINA 2

RB: 1,20E-03

RC: 1,17E-04

RM: 3,25E-04

RV(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RW(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

RZ(FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE): 0,00E+00

Il valore delle perdite residue CRL è stato calcolato in conformità all'appendice D della norma CEI EN 62305-2 sulla base dei nuovi valori che le componenti del rischio R4 assumono una volta adottate le misure di protezione previste nelle soluzioni individuate.

Il valore delle perdite CL per la struttura non protetta e quello delle perdite residue CRL per la struttura protetta secondo le varie soluzioni individuate è di seguito indicato.

Zona Z1 - UFFICI

Perdite senza protezioni: € 98,23

Perdite con protezioni: € 80,33

Costo delle misure di protezione: € 0,00

Risparmio: € 17,90

Zona Z2 - OFFICINA 1

Perdite senza protezioni: € 277,18

Perdite con protezioni: € 98,23

Costo delle misure di protezione: € 0,00

Risparmio: € 178,95

Zona Z3 - OFFICINA 2

Perdite senza protezioni: € 10.919,30

Perdite con protezioni: € 945,30

Costo delle misure di protezione: € 20.400,00

Risparmio: € -10.426,00

Totale perdite senza protezioni: € 11.294,71

Totale perdite con protezioni: € 1.123,86
Totale costo delle misure di protezione: € 20.400,00
Totale risparmio: € -10.229,15

8. CONCLUSIONI

A seguito dell'adozione delle misure di protezione (che devono essere correttamente dimensionate) vale quanto segue.

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

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

Data 16/12/2015

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) $Ng = 1,71$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Linea in tubo o canale metallico

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): suburbano

Linea in tubo o canale metallico

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: UFFICI

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($r_t = 0,00001$)

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

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 LUCE, FM
Alimentato dalla linea ENERGIA ELETTRICA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: UFFICI
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 30
Numero totale di persone nella struttura: 30
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2400
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,74E-08
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 5,48E-07
Rischio 4
Valore dei muri (€): 3000000
Valore del contenuto (€): 3000000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 650000
Valore totale della struttura (€): 6650000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 9,77E-04
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 2,50E-04

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

Caratteristiche della zona: OFFICINA 1
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)
Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE
Alimentato dalla linea ENERGIA ELETTRICA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: OFFICINA 1

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 30

Numero totale di persone nella struttura: 30

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,74E-08$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,37E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 3000000

Valore del contenuto (€): 3000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 650000

Valore totale della struttura (€): 6650000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 9,77E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 2,50E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: OFFICINA 1

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: OFFICINA 2

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($rt = 0,00001$)

Rischio di esplosione - Zona 1, 21 ($rf = 0,1$)

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

Protezioni antincendio: $rp = 1$

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE

Alimentato dalla linea ENERGIA ELETTRICA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²)

($Ks3 = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: OFFICINA 2

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 30

Numero totale di persone nella struttura: 30

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,74E-08$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R1) $LC = LM = LW = LZ = 2,74E-03$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,37E-03$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 3000000
Valore del contenuto (€): 3000000
Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 650000
Valore totale della struttura (€): 6650000
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 9,77E-03
Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,00E-01

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: OFFICINA 2
Rischio 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz
Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1
Non è stata considerata la perdita di animali
Applicazione del coefficiente rf alla probabilità di danno PEB e PB: no
Applicazione del coefficiente rt alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura
FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura
FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura
FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: UFFICI
FS1: 1,20E-02
FS2: 8,33E-05
FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 1,21E-02

Z2: OFFICINA 1
FS1: 1,20E-02
FS2: 8,33E-05
FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 1,21E-02

Z3: OFFICINA 2
FS1: 1,20E-02
FS2: 3,33E-02
FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 4,53E-02

A seguito dell'adozione delle misure di protezione scelte, la frequenza di danno si modifica come di seguito indicato:

Zona

Z1: UFFICI

FS1: 1,20E-02

FS2: 8,33E-05

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,21E-02

Z2: OFFICINA 1

FS1: 1,20E-02

FS2: 8,33E-05

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,21E-02

Z3: OFFICINA 2

FS1: 1,74E-03

FS2: 1,67E-03

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 3,41E-03

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,40E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,87E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,20E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 8,33E-01

Linee elettriche

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

TELEFONICA

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

ENERGIA ELETTRICA

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

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

TELEFONICA

NL = 0,001710

NI = 0,171000

ENERGIA ELETTRICA

NL = 0,001710

NI = 0,171000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: UFFICI

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO LUCE, FM) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO LUCE, FM) = 1,00E-04

PM = 1,00E-04

PU (IMPIANTO LUCE, FM) = 0,00E+00

PV (IMPIANTO LUCE, FM) = 0,00E+00

PW (IMPIANTO LUCE, FM) = 0,00E+00

PZ (IMPIANTO LUCE, FM) = 0,00E+00

Zona Z2: OFFICINA 1

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 1,00E-04

PM = 1,00E-04

PU (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

PV (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

PW (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

PZ (DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

Zona Z3: OFFICINA 2

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 4,00E-02

PM = 4,00E-02

PU (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

PV (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

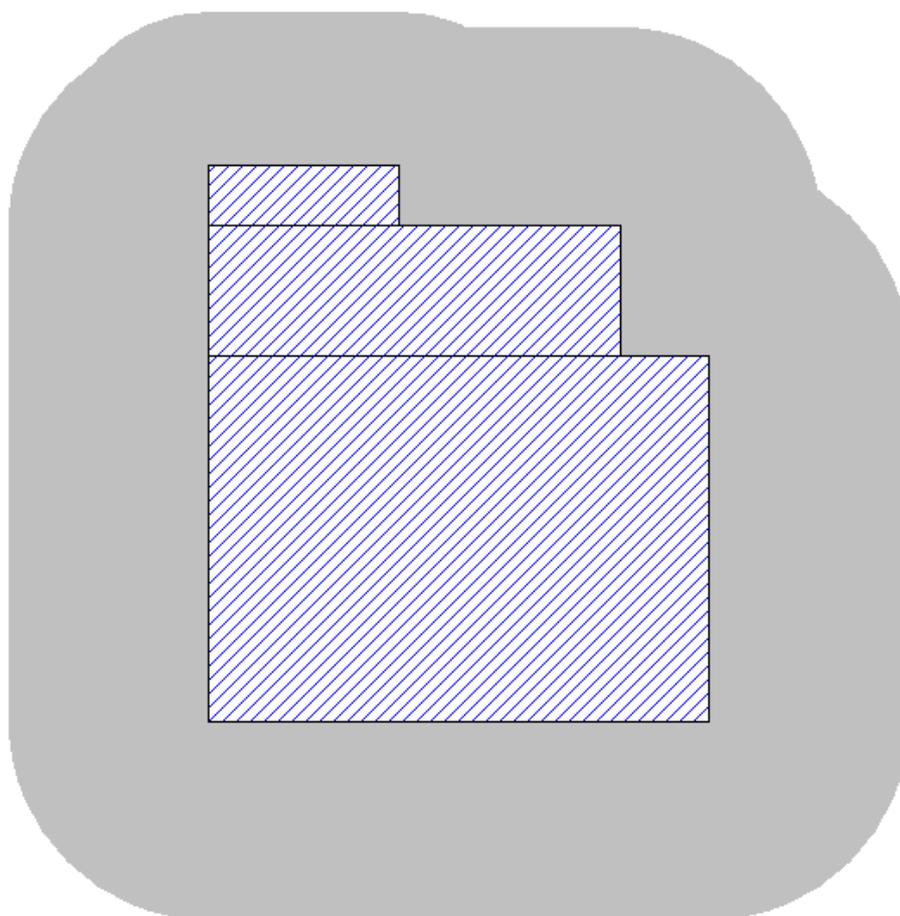
PW (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

PZ (FORZA MOTRICE MACCHINE E ILLUMINAZIONE) = 0,00E+00

APPENDICE - Dimensionamento SPD

Nel presente dimensionamento si considera che gli SPD in cascata (se presenti) siano tra loro coordinati secondo quanto previsto dalle istruzioni del costruttore. Nel caso in esame il dimensionamento degli SPD deve essere eseguito per le seguenti linee:

L1 - ENERGIA ELETTRICA



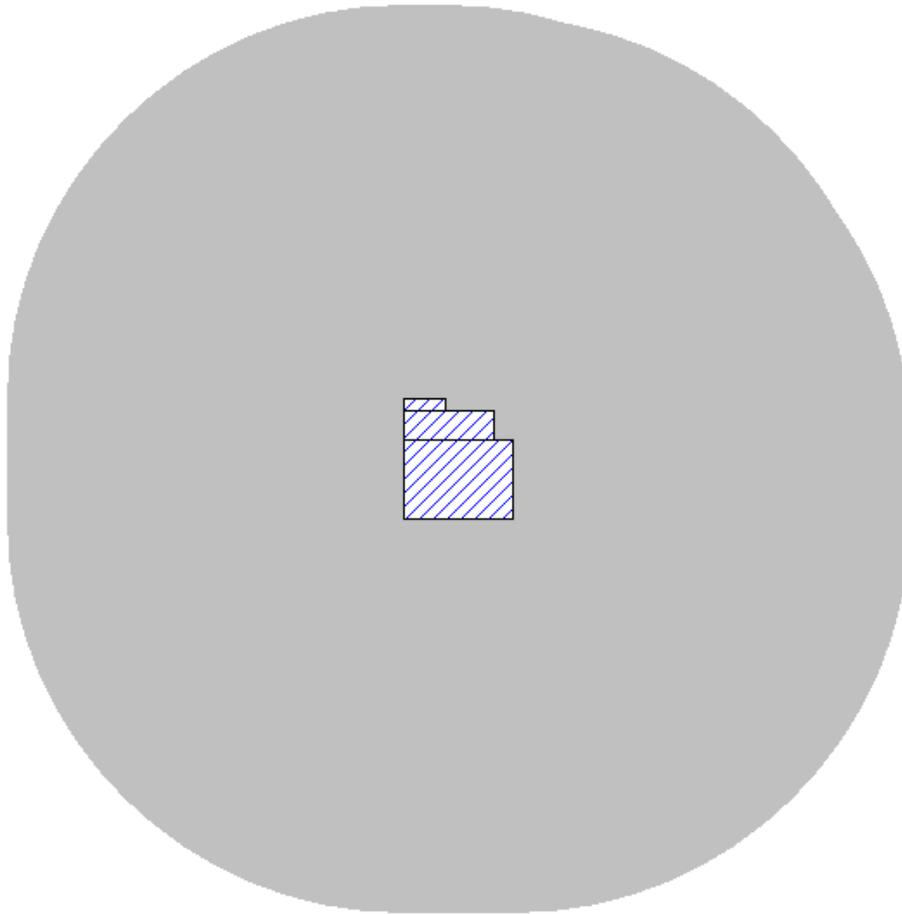
Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 1,40E-02

Committente: OFFICINA GRAZIANI

Descrizione struttura: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI FABBRICATO A
DESTINAZIONE ARTIGIANALE INDUSTRIALE

Indirizzo: VIA PIETRO RENZI / VIA VCCHIA GODO



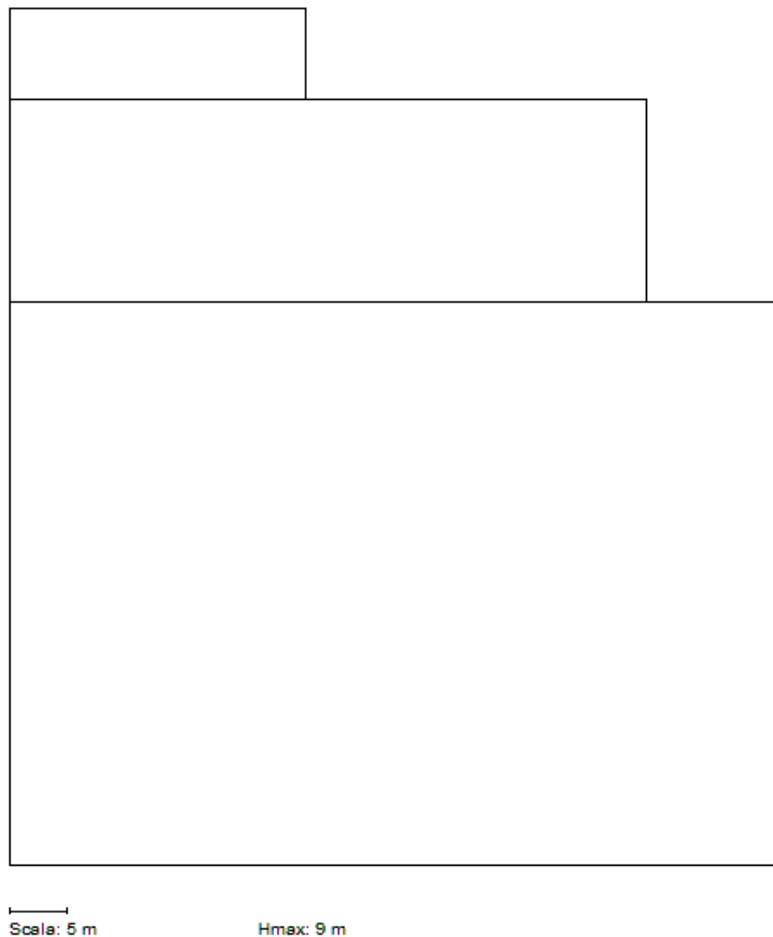
Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,87E-01

Committente: OFFICINA GRAZIANI

Descrizione struttura: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI FABBRICATO A
DESTINAZIONE ARTIGIANALE INDUSTRIALE

Indirizzo: VIA PIETRO RENZI / VIA VCCHIA GODO



Allegato - Disegno della struttura

Committente: OFFICINA GRAZIANI

Descrizione struttura: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI FABBRICATO A
DESTINAZIONE ARTIGIANALE INDUSTRIALE

Indirizzo: VIA PIETRO RENZI / VIA VCCHIA GODO

Comune: RUSSI

Provincia: RA