



REGIONE Veneto
Provincia di Treviso
Comune di Ponzano Veneto
Via Postumia

Progetto impianto elettrico di fabbricato ad uso industriale

codice elaborato	scala elaborato	descrizione
PP IE RE 02		Verifica rischio di fulminazione del fabbricato

fase progetto:	
PROGETTO PRELIMINARE	

il committente:	
FLEX SERVICE S.R.L. Via Luigi Pastro, 166 31040 Selva del Montello (TV)	

Il Progettista	
Perito Industriale Gerardo Pessetto Via S. Maria in Colle 17/A, 31044 Montebelluna Tel. 0423.60.26.10 – Fax 0423.61.09.09 e-mail: pessetto@studioing.eu	

rev.	descrizione	data	redatto	controllato
00	1° emissione	24/11/2016		Per. Ind. Gerardo Pessetto

file: 002_2016_075 PP IE RE 01.doc

data emissione: 24/11/2016

Ai termini di legge si riserva la proprietà di questo elaborato che non potrà essere riprodotto, duplicato e o reso noto a terzi in tutto e o in parte privo della firma autografa e del timbro o senza autorizzazione, secondo quanto previsto dalla Legge 22.04.41 n. 633 – art. 25

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"
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 N_g "), vale:

$$N_g = 5,05 \text{ fulmini/anno km}^2$$

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: 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:

- 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: interno
Z2: esterno

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: interno

RA: 1,28E-06

RB: 5,11E-07

RU(elettrico): 4,20E-06

RV(elettrico): 1,68E-06

Totale: 7,67E-06

Z2: esterno

RA: 1,28E-07

Totale: 1,28E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,80E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 7,80E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 7,80E-06$ 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 E' NECESSARIA.

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Data 25/11/2016

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) $Ng = 5,05$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

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

Lunghezza (m) $L = 10000$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m) $L = 1000$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: interno

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: elevato ($rf = 0,1$)

Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)

Protezioni antincendio: automatiche ($rp = 0,2$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: elettrico

Alimentato dalla linea elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a $10 m^2$) ($Ks3 = 0,2$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: interno

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 50

Numero totale di persone nella struttura: 55

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a $R1$) $LA = LU = 2,08E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a $R1$) $LB = LV = 8,30E-06$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1000000

Valore del contenuto (€): 3000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 4500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,11E-03$ Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-02$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: interno

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: esterno

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: erba ($r_t = 0,01$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: esterno

Numero di persone nella zona: 5

Numero totale di persone nella struttura: 55

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 2,08E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: esterno

Rischio 1: Ra

APPENDICE - Frequenza di dannoFrequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: noApplicazione del coefficiente r_t 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: interno

FS1: $6,16E-02$ FS2: $1,75E-02$ FS3: $2,02E-01$ FS4: $6,06E+00$ Totale: $6,34E+00$

Z2: esterno

FS1: $6,16E-02$ FS2: $0,00E+00$

FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 6,16E-02

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,44E-02 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,42E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 6,16E-02
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,74E+00

Linee elettriche

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

elettrica

AL = 0,400000 km²
AI = 40,000000 km²

telefonica

AL = 0,040000 km²
AI = 4,000000 km²

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

elettrica

NL = 0,202000
NI = 20,200000

telefonica

NL = 0,101000
NI = 10,100000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: interno

PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC (elettrico) = 1,00E+00
PC = 1,00E+00
PM (elettrico) = 6,40E-03
PM = 6,40E-03
PU (elettrico) = 1,00E+00
PV (elettrico) = 1,00E+00
PW (elettrico) = 1,00E+00
PZ (elettrico) = 3,00E-01

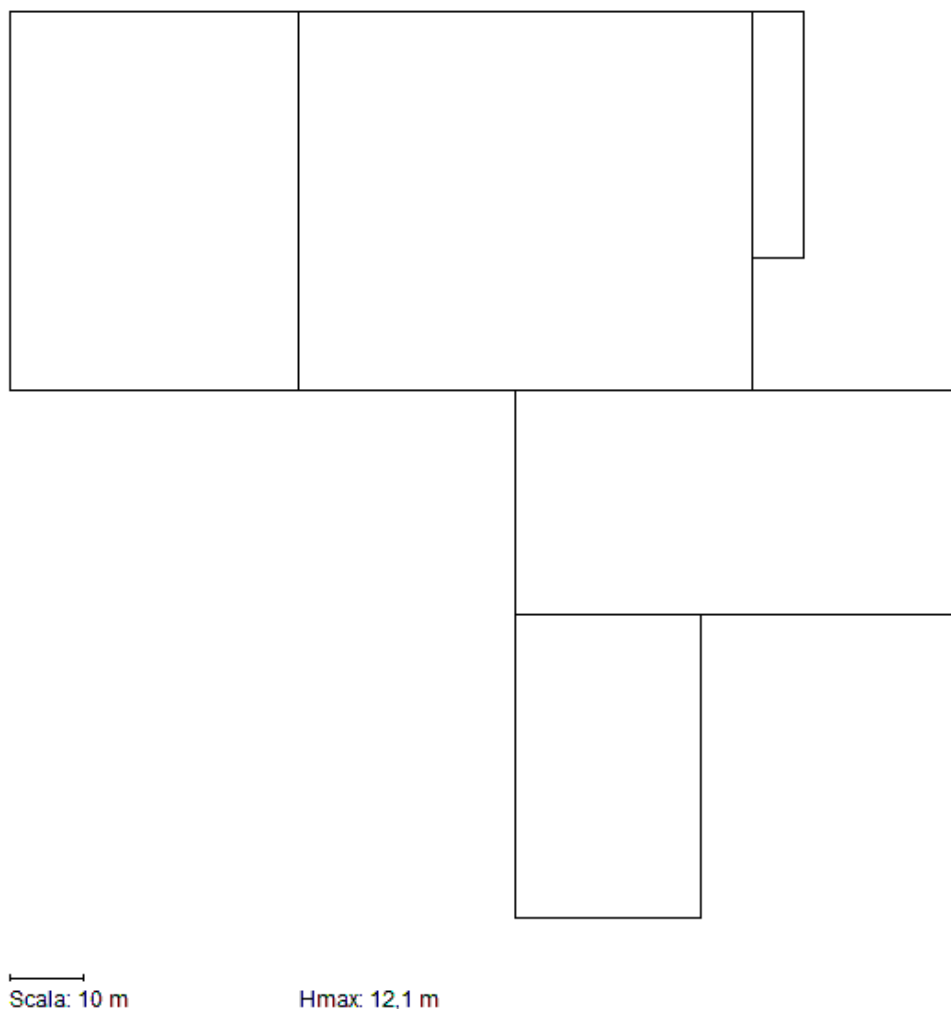
Zona Z2: esterno

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

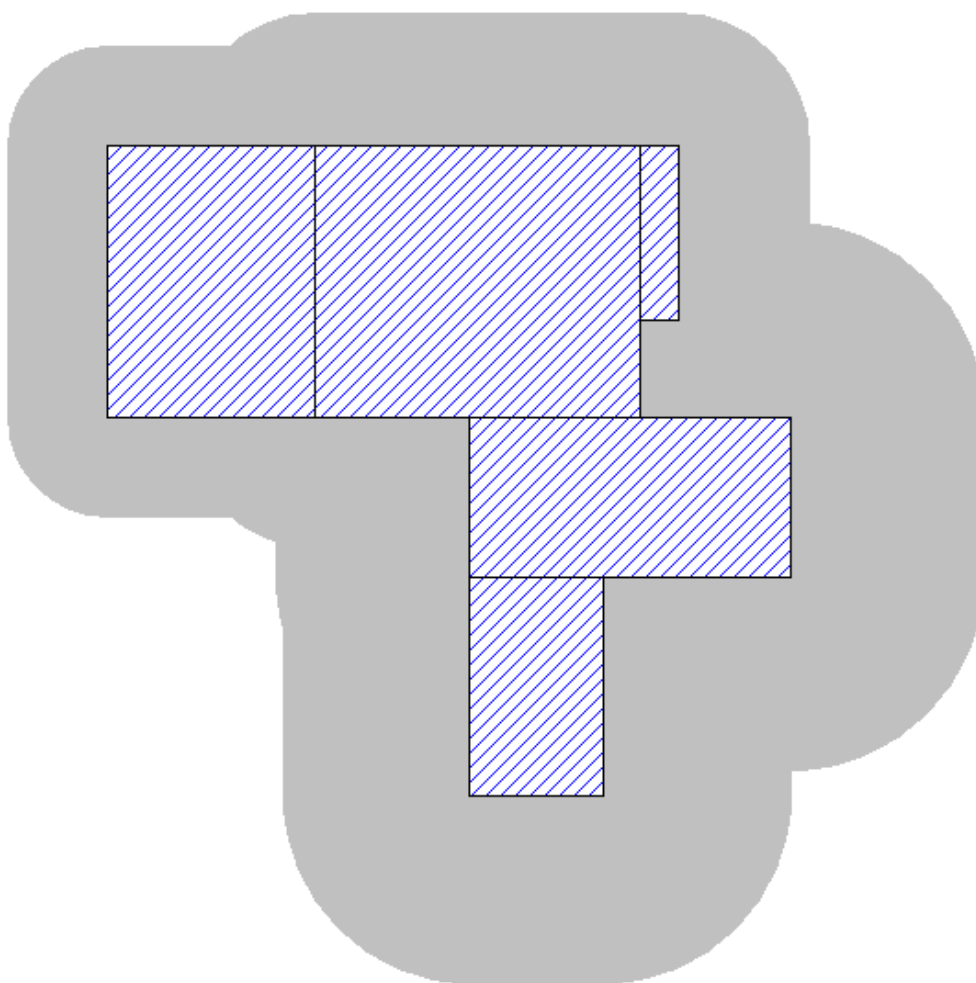
PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00



Allegato 1 - Disegno della struttura

Committente: Flex Service
Descrizione struttura: Edificio ad uso industriale
Indirizzo: Via Postumia
Comune: Ponzano Veneto
Provincia: TV



Allegato 2 - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

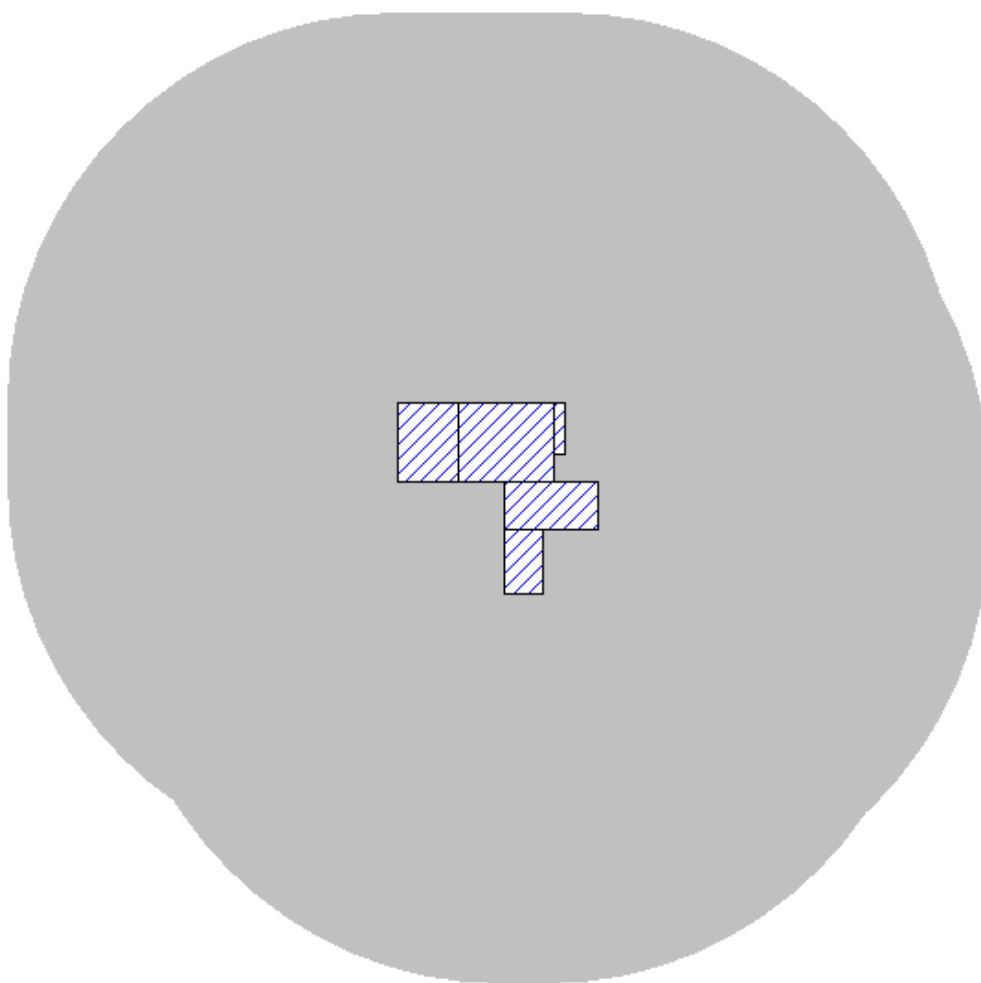
Area di raccolta AD (km²) = 2,44E-02

Committente: Flex Service

Descrizione struttura: Edificio ad uso industriale

Indirizzo: Via Postumia

Comune: Ponzano Veneto



Allegato 2 - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 5,42E-01

Committente: Flex Service

Descrizione struttura: Edificio ad uso industriale

Indirizzo: Via Postumia

Comune: Ponzano Veneto

Montebelluna, 24 novembre 2016

Il Tecnico



.....