
VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA FULMINE

Cliente

Soc. IPER ORIO S.p.A.
STAZIONE DI SERVIZIO CARBURANTI
Via Portico
Orio al Serio (BG)

Committente

PROTEKNO S.r.l.
Via Pavia n.10
MUGGIO' (MB)

Milano, 19 giugno 2015



INDICE

1.	CONTENUTO DELLA RELAZIONE	3
1.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2.	FABBRICATO GESTORE	4
2.1	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	4
2.2	DATI INIZIALI	4
2.3	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ESTERNE	5
2.4	VALUTAZIONE DEI RISCHI	6
2.5	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	6
2.6	CONCLUSIONI	6
2.7	APPENDICI	7
3.	PENSILINA	11
3.1	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	11
3.2	CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA METALLICA E AMBIENTALI	11
3.3	VALORI DI RISCHIO	11
3.4	CONCLUSIONI	11

1. CONTENUTO DELLA RELAZIONE

La presente relazione contiene:

- La relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- Il progetto di massima delle misure di protezione da adottare ove necessario.

1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Questa relazione è stata elaborata con riferimento alle seguenti norme CEI:

- 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 N_g (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014.

2. FABBRICATO GESTORE

2.1 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 il fabbricato gestore che risulta 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 del fabbricato stesso.

2.2 DATI INIZIALI

2.2.1 DENSITA' ANNUA DEI FULMINI A TERRA

Come da documento TuttoNormel allegato, la densità annua dei fulmini a terra nel comune di Orio al Serio (BG) – coordinate 45.665016° N – 9.691025° E, in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 3,18 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

2.2.2 DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

Le dimensioni massime del fabbricato gestore sono:

A 10 m, B 5,2 m, H 4 m, Hmax 4 m

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: commerciale.

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 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.

2.2.3 DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

Il fabbricato gestore è servito dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: linea di energia
- Linea di segnale: linea telecomunicazioni

2.2.4 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 specificatamente) contro i 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 : Fabbricato gestore

Z2 : Area Esterna

2.3 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE 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.

2.4 VALUTAZIONE DEI RISCHI

2.4.1 RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE

2.4.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati:

Z1 : Fabbricato gestore

RA : 6,91 E-09

RB : 2,76 E-08

RU (elettrico): 1,59 E-08

RV (elettrico): 6,36 E-08

RU (telefono): 1,59 E-09

RV (telefono): 6,36 E-09

Totale : 1,22 E-07

Z2 : Area Esterna

RA : 6,91 E-11

Totale : 6,91 E-11

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,22 E-07

2.4.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,22 \text{ E-}07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1 \text{ E-}05$

2.5 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,22 \text{ E-}07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1 \text{ E-}05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

2.6 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la Norma CEI EN 62305-2:

LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI

In forza della Legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

2.7 APPENDICI

2.7.1 APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 10 B (m): 5,2 H (m): 4 Hmax (m): 4

Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) Ng = 3,18

2.7.2 APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: linea telecomunicazioni

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 100

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

2.7.3 APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Fabbricato gestore

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)

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

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

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Linea energia

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: Impianto telefono

Alimentato dalla linea telecomunicazioni

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: Fabbricato gestore

Rischio 1

Numero di persone nella struttura: 10

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2190

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,50E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,00E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Fabbricato gestore

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Area esterna

Tipo di zona: esterna

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

Protezione contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Area esterna

Numero di persone nella struttura: 10

Numero totale di persone nella struttura: 10

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2190

Perdite per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 2,50E-08$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Area esterna

Rischio 1: Ra

2.7.4 APPENDICE – Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,10$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione 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: Interna

FS1: $2,76E-03$

FS2: $2,24E-02$

FS3: $7,00E-03$

FS4: $4,13E-01$

Totale: $4,45E-01$

Z2: Esterna
FS1: 2,76E-03
FS2: 0,00E+00
FS3: 0,00E+00
FS4: 0,00E+00
Totale: 2,76E-03

2.7.5 APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

2.7.5.1 Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 8,69E-04 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,95E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 2,76E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,26E+00

2.7.5.2 Linee elettriche

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

Linea energia

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

linea telecomunicazioni

AL = 0,0040000 km²

AI = 0,400000 km²

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

Linea energia

NL = 0,006360

NI = 0,636000

linea telecomunicazioni

NL = 0,000636

NI = 0,063600

2.7.6 APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Fabbricato gestore

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

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

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

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 1,78E-02

PM (Impianto telefono) = 4,44E-05

PM = 1,78E-02

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

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

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

PZ (Impianto elettrico) = 6,00E-01

PU (Impianto telefono) = 1,00E+00

PV (Impianto telefono) = 1,00E+00

PW (Impianto telefono) = 1,00E+00

PZ (Impianto telefono) = 5,00E-01

Zona Z2: Area esterna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

3. PENSILINA

3.1 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.

3.2 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA METALLICA E AMBIENTALI

Lunghezza struttura (m): 39

Larghezza struttura (m): 13

Altezza struttura (m): 5,8

Tipo di suolo: asfalto

Coefficiente di posizione: struttura isolata (CD = 1)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Numero di fulmini all'anno al kilometro quadrato Ng: 3,18

3.3 VALORI DI RISCHIO

Componente di rischio relativa alle tensioni di contatto e di passo RA: 1,04E-09

Valore di rischio tollerato dalla norma RT: 1,00E-05

3.4 CONCLUSIONI

Considerato, con riferimento alla fulminazione diretta della struttura metallica, che:

- che la struttura metallica in questione non contiene materiali combustibili, né infiammabili e quindi la componente di rischio relativa ad incendi ed esplosioni è nulla (RB = 0);
- che si assume un valore medio del danno per tensioni di contatto e di passo Lt pari a 0,01.

Si attesta che la suddetta struttura metallica presenta un rischio relativo al fulmine, valutato ai sensi del DLgs 9/4/08 n. 81, art. 29, in conformità con la norma CEI EN 62305-2, accettabile e dunque non necessita di protezione contro le scariche atmosferiche ai sensi del DLgs 9/4/08 n. 81, art. 84.

Conseguentemente, non ricorre l'obbligo di denuncia all'Asl/Arpa e all'Inail dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (messa a terra) di cui al DPR 22/10/01 n. 462, art. 2.

Infine, non sussiste l'obbligo per il datore di lavoro di far sottoporre a verifica periodica i dispositivi in questione da parte dell'Asl/Arpa o di un organismo abilitato, secondo le modalità e frequenza di cui all'art. 4 dello stesso decreto.