
VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA FULMINE

Cliente

STAZIONE DI SERVIZIO CARBURANTI
CENTRO COMMERCIALE "IL GIGANTE"
CAMBIAGO (MI)

Committente

RIALTO S.p.A.

Via Clerici, 342
20091 Bresso (MI)

Sesto San Giovanni (MI), lì 06.10.2024



INDICE

1.	PREMESSE	3
1.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2.	FABBRICATO GESTORE	4
2.1	TIPO DI VALUTAZIONE	4
2.2	DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA	5
2.3	DATI RELATIVI ALLE LINEE ESTERNE	6
2.4	DATI RELATIVI ALLE ZONE	8
2.5	VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
2.6	VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DEL DANNO	12
2.7	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	12
2.8	CONCLUSIONI	12
3.	PENSILINA CARBURANTI	16
3.1	TIPO DI VALUTAZIONE	16
3.2	DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA	17
3.3	DATI RELATIVI ALLE LINEE ESTERNE	18
3.4	DATI RELATIVI ALLE ZONE	21
3.5	VALUTAZIONE DEI RISCHI	22
3.6	VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DEL DANNO	23
3.7	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	23
3.8	CONCLUSIONI	23

1. PREMESSE

Un fulmine, secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, può interessare una struttura perché la colpisce direttamente, o perché colpisce le linee di energia o di segnale entranti nella struttura, o anche perché cade a terra in prossimità della struttura o delle linee stesse.

La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno.

I danni possono essere prodotti dal fulmine essenzialmente per tensioni di contatto e di passo, scariche pericolose e sovratensioni. Ogni causa di danno, da sola o in combinazione con le altre, può produrre danni di diverso tipo, in funzione delle caratteristiche della struttura.

I tipi di perdita e i relativi rischi da considerare sono la perdita di vite umane (R_{L1}) e le perdite per danni fisici (R_{L2}). Inoltre, è necessario valutare la frequenza di danno (F) delle apparecchiature, ovvero il numero di danni all'anno che si possono verificare.

Questo documento contiene:

- la valutazione dei rischi (R_{L1} e R_{L2}) e della frequenza di danno (F) dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare, ove necessarie.

1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato secondo le seguenti norme:

CEI EN IEC 62305-1 (2025)

Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali.

CEI EN IEC 62305-2 (2025)

Protezione contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio.

CEI EN IEC 62305-3 (2025)

Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per la vita delle persone.

CEI EN IEC 62305-4 (2025)

Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

CEI EN IEC 62858 (2020)

Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Principi generali.

2. FABBRICATO GESTORE

2.1 TIPO DI VALUTAZIONE

In accordo con l'incarico ricevuto dal committente, la presente valutazione riguarda il rischio (come meglio precisato nel seguito) e la frequenza di danno.

Densità annua di fulmini a terra

Nella posizione in cui è ubicata la struttura i valori di N_G e N_{SG} sono:

$N_G = 2,34$

$N_{SG} = 3,16$

Per maggiori dettagli vedere l'Allegato "Valori di N_G e N_{SG} "

Componente di rischio RM

Per il calcolo della componente di rischio RM sono stati considerati i seguenti fattori:

- minima tensione di tenuta ad impulso U_w (kV) = 1
- applicabile ai circuiti di energia: sì
- applicabile coefficiente ambientale C_E : no

2.2 DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

2.2.1 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Destinazione d'uso prevalente: altro

Coefficiente di posizione C_D : in area con oggetti di altezza maggiore

Schermatura: assente

Struttura dotata di:

- Sistema di protezione contro i fulmini (LPS): no
- Rete magliata di equipotenzialità conforme alla norma CEI EN 62305-4: no
- Sistema di allerta temporali: no

Tipo di costruzione:

Edificio in muratura o legno.

2.2.2 AREA DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA

L'individuazione della struttura da proteggere è stata effettuata in accordo con la norma CEI EN IEC 62305-2, art. A.2.2.

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 5,65

B (m): 5

H (m): 3,8

H_{\max} (m): 3.8

L'area di raccolta A_D dei fulmini diretti sulla struttura e l'area di raccolta A_M dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, sono state valutate secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, Allegato A.

In particolare, i valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono pari a:

- area di raccolta per fulminazione diretta della struttura A_D (km^2) = 6,7935E-4
- area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura A_M (km^2) = 3,9230E-1
- numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura N_D = 5,3669E-4
- numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura N_M = 9,1798E-1

2.3 DATI RELATIVI ALLE LINEE ESTERNE

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L01 – Energia (linea di energia)

L02 – Telecomunicazioni (linea di segnale)

2.3.1 CARATTERISTICHE DELLE LINEE

Le caratteristiche delle linee sono riportate di seguito.

L01 – Energia (linea di energia)

SPD ad arrivo linea: sì ($P_{EB}=0,01$)

Interfaccia isolante: no

Sezione 1

Tratto aereo

Lunghezza (m) = 1000

Schermo = $1 < R \leq 5$ ohm/km

Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore: no

Coefficiente ambientale C_E = zona suburbana ($C_E=0,5$)

Linea con neutro collegato a terra in più punti: no

Linea in tubo o canale metallico: no

L02 – Telecomunicazioni (linea di segnale)

SPD ad arrivo linea: no

Interfaccia isolante: no

Sezione 1

Tratto interrato

Lunghezza (m) = 2000

Resistività del suolo (ohm x m) = 400

Schermo = $1 < R \leq 5$ ohm/km

Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore: no

Coefficiente ambientale C_E = zona suburbana ($C_E=0,5$)

Linea con neutro collegato a terra in più punti: no

Linea in tubo o canale metallico: no

Percorso interamente sotto fitta rete di terra magliata: no

2.3.2 AREA DI RACCOLTA DELLE LINEE

Le aree di raccolta A_L e A_I di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, Allegato A.

In particolare, i valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono pari a:

L01 – Energia (linea di energia)

Area di raccolta per fulminazione diretta della linea A_L (km^2) = 4,0000E-2

Area di raccolta per fulminazione indiretta della linea A_I (km^2) = 4,0000E+0

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della linea N_L = 6,3200E-2

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della linea N_I = 4,6800E+0

L02 – Telecomunicazioni (linea di segnale)

Area di raccolta per fulminazione diretta della linea A_L (km^2) = 8,0000E-2

Area di raccolta per fulminazione indiretta della linea A_I (km^2) = 8,0000E+0

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della linea N_L = 3,7920E-2

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della linea N_I = 2,8080E+0

2.4 DATI RELATIVI ALLE ZONE

Nella struttura, 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:

Z01 – Interna (zona interna)

Z02 – Esterna (zona esterna)

2.4.1 CARATTERISTICHE DELLE ZONE

Le caratteristiche delle zone sono riportate di seguito.

Z01 – Interna (zona interna)

Presenza di persone: sì

Tempo di permanenza t_z (h): 8760

Presenza di persone sul tetto: no

Presenza di apparecchiature: sì

Tempo di esposizione t_e (h): 8760

Circuiti critici per la vita umana: no

Circuiti critici per danni fisici: no

Luogo con pericolo di esplosione: no

Rischio di incendio: nessuno

Protezioni antincendio: manuali

Schermatura: assente

Tensioni di contatto e di passo trascurabili: no

Tipo di suolo: ceramica

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori di danno:

Rischio R_{L1} :

$L_T = 0,01$

$L_{F1} = 0,05$

Rischio R_{L2} :

$L_{F2} = 0,05$

Il danno si estende all'ambiente circostante: no

Impianti interni presenti nella zona

IMP01 – Elettrico

Connesso alla linea: L01 (Energia)

Tipo di cablaggio: conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)

Tensione di tenuta U_w (kV) = 1

Interfaccia isolante: no

Tensione indotta trascurabile: no

Sistema SPD: sì ($P_{SPD} = 0,02$)

Frequenza di danno $F_T = 0,1$

IMP02 – Telefonico

Connesso alla linea: L02 (Telecomunicazioni)

Tipo di cablaggio: conduttori attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²)

Tensione di tenuta U_w (kV) = 1

Interfaccia isolante: no

Tensione indotta trascurabile: no

Sistema SPD: no

Frequenza di danno $F_T = 0,1$

Z02 – Esterna (zona esterna)

Presenza di persone: sì

Tempo di permanenza $t_z(h)$: 8760

Presenza di persone sul tetto: no

Tensioni di contatto e di passo trascurabili: no

Tipo di suolo: asfalto

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Componenti di rischio considerate:

Rischio R_{L1} : R_{AT}

Valori di danno:

Rischio R_{L1} :

$L_T = 0,01$

2.5 VALUTAZIONE DEI RISCHI

2.5.1 RISCHIO R_{L1} – PERDITA DI VITE UMANE

I valori delle componenti ed il valore del rischio R_{L1} sono di seguito indicati.

Z01 – Interna (zona interna)

RAT: 5,3669E-9

RU (impianto interno IMP01): 5,6880E-9

RU (impianto interno IMP02): 3,4128E-7

Totale: 3,5233E-7

Il rischio $R_{L1} = 3,5233E-7$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L1} – Perdita di vite umane".

Z02 – Esterna (zona esterna)

RAT: 5,3669E-11

Totale: 5,3669E-11

Il rischio $R_{L1} = 5,3669E-11$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L1} – Perdita di vite umane".

2.5.2 RISCHIO R_{L2} – PERDITA PER DANNI FISICI

I valori delle componenti ed il valore del rischio R_{L2} sono di seguito indicati.

Z01 – Interna (zona interna)

Totale: 0,0000E+0

Il rischio $R_{L2} = 0,0000E+0$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L2} – Perdite per danni fisici".

Z02 – Esterna (zona esterna)

Totale: 0,0000E+0

Il rischio $R_{L2} = 0,0000E+0$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L2} – Perdite per danni fisici".

2.5.3 RISCHIO $R_{L1} + R_L$ – PERDITA DI VITE UMANE E DANNI FISICI

I valori delle componenti ed il valore del rischio $R_{L1}+R_{L2}$ sono di seguito indicati.

Z01 – Interna (zona interna)

RAT: 5,3669E-9

RU: 3,4697E-7

Totale: 3,5233E-7

Il rischio $R_{L1} + R_{L2} = 3,5233E-7$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici".

Z02 – Esterna (zona esterna)

RAT: 5,3669E-11

Totale: 5,3669E-11

Il rischio $R_{L1} + R_{L2} = 5,3669E-11$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici".

2.6 VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DEL DANNO

La valutazione della frequenza di danno è stata condotta per i seguenti impianti interni nella struttura:

Z01 – Interna (zona interna)

IMP01 – Elettrico

$$F_C = 1,0734E-5$$

$$F_W = 1,1376E-3$$

$$F_Z = 0,0000E+0$$

$$F_{Totale} = 1,1483E-3$$

$$F_{Tollerabile} = 1,0000E-1$$

La frequenza di danno totale non è maggiore della frequenza di danno tollerabile pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurla.

IMP02 – Telefonico

$$F_C = 5,3669E-4$$

$$F_W = 3,4128E-2$$

$$F_Z = 0,0000E+0$$

$$F_{Totale} = 3,4665E-2$$

$$F_{Tollerabile} = 1,0000E-1$$

La frequenza di danno totale non è maggiore della frequenza di danno tollerabile pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurla.

2.7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Non sono state adottate misure di protezione.

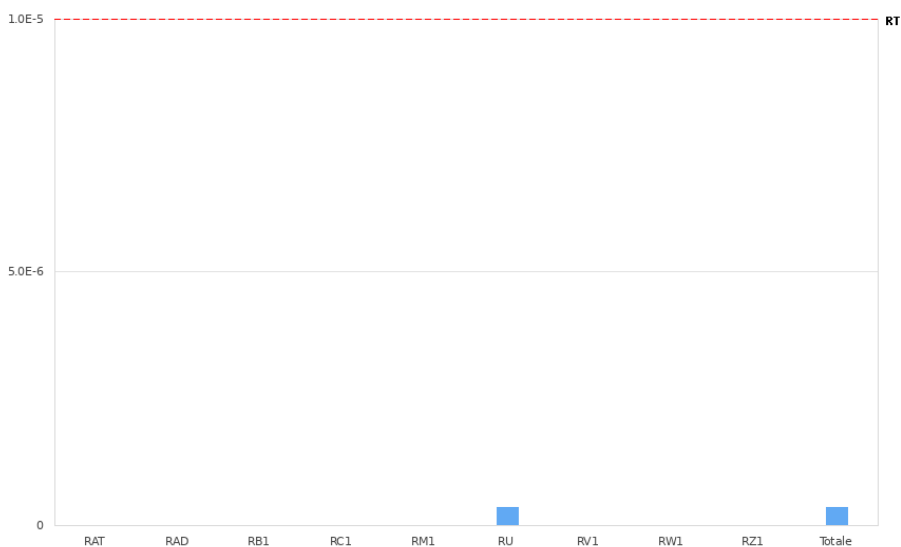
2.8 CONCLUSIONI

La struttura, in accordo con la norma CEI EN IEC 62305-2, non richiede misure di protezione contro i fulmini.

Allegato: Rischio R_{L1} – Perdite di vite umane

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z01 – Interna



Z02 – Esterna



Allegato: Rischio R_{L2} – Perdite per danni fisici

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z01 – Interna



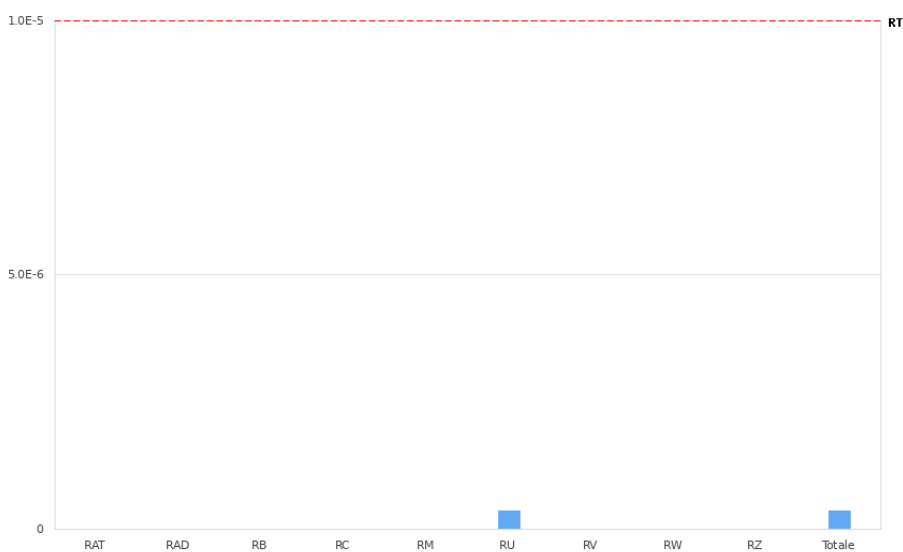
Z02 – Esterna



Allegato: Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z01 – Interna



Z02 – Esterna



3. PENSILINA CARBURANTI

3.1 TIPO DI VALUTAZIONE

In accordo con l'incarico ricevuto dal committente, la presente valutazione riguarda il rischio (come meglio precisato nel seguito) e la frequenza di danno.

Densità annua di fulmini a terra

Nella posizione in cui è ubicata la struttura i valori di N_G e N_{SG} sono:

$$N_G = 2,34$$

$$N_{SG} = 3,16$$

Per maggiori dettagli vedere l'Allegato "Valori di N_G e N_{SG} "

Componente di rischio RM

Per il calcolo della componente di rischio RM sono stati considerati i seguenti fattori:

- minima tensione di tenuta ad impulso U_w (kV) = 1
- applicabile ai circuiti di energia: sì
- applicabile coefficiente ambientale C_E : no

3.2 DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

3.2.1 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Destinazione d'uso prevalente: altro

Coefficiente di posizione C_D : in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Schermatura: assente

Struttura dotata di:

- Sistema di protezione contro i fulmini (LPS): no
- Rete magliata di equipotenzialità conforme alla norma CEI EN 62305-4: no
- Sistema di allerta temporali: no

Tipo di costruzione:

Edificio con tetto e struttura metallica o in cemento armato con ferri di armatura elettricamente continui o gettati in opera.

Gli elementi sono utilizzati come componenti naturali dell'LPS: no

3.2.2 AREA DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA

L'individuazione della struttura da proteggere è stata effettuata in accordo con la norma CEI EN IEC 62305-2, art. A.2.2.

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 31,5

B (m): 10

H (m): 5,8

H_{max} (m): 5.8

L'area di raccolta A_D dei fulmini diretti sulla struttura e l'area di raccolta A_M dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, sono state valutate secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, Allegato A.

In particolare, i valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono pari a:

- area di raccolta per fulminazione diretta della struttura A_D (km^2) = 2,7103E-3
- area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura A_M (km^2) = 4,1390E-1
- numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura N_D = 4,2824E-3
- numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura N_M = 9,6851E-1

3.3 DATI RELATIVI ALLE LINEE ESTERNE

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L01 – Energia (linea di energia)

L02 – Telecomunicazioni (linea di segnale)

3.3.1 CARATTERISTICHE DELLE LINEE

Le caratteristiche delle linee sono riportate di seguito.

L01 – Energia (linea di energia)

SPD ad arrivo linea: no

Interfaccia isolante: no

Sezione 1

Tratto interrato

Lunghezza (m) = 50

Resistività del suolo (ohm x m) = 400

Schermo = assente

Coefficiente ambientale C_E = zona suburbana ($C_E=0,5$)

Linea con neutro collegato a terra in più punti: no

Linea in tubo o canale metallico: no

Percorso interamente sotto fitta rete di terra magliata: no

Sezione 2

Struttura adiacente

Dimensioni

A (m) = 5,65

B (m) = 5

H (m) = 3,8

Coefficiente di posizione C_D = in area con oggetti di altezza maggiore

L02 – Telecomunicazioni (linea di segnale)

SPD ad arrivo linea: no

Interfaccia isolante: no

Sezione 1

Tratto interrato

Lunghezza (m) = 50

Resistività del suolo (ohm x m) = 400

Schermo = $1 < R \leq 5$ ohm/km

Schermo non collegato alla stessa terra dell'utilizzatore: no

Coefficiente ambientale C_E = zona suburbana ($C_E=0,5$)

Linea con neutro collegato a terra in più punti: no

Linea in tubo o canale metallico: no

Percorso interamente sotto fitta rete di terra magliata: no

Sezione 2

Struttura adiacente

Dimensioni

A (m) = 5,65

B (m) = 5

H (m) = 3,8

Coefficiente di posizione C_D = in area con oggetti di altezza maggiore

3.3.2 AREA DI RACCOLTA DELLE LINEE

Le aree di raccolta A_L e A_I di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate secondo la norma CEI EN IEC 62305-2, Allegato A.

In particolare, i valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono pari a:

L01 – Energia (linea di energia)

Area di raccolta per fulminazione diretta della linea A_L (km^2) = 2,0000E-3

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura adiacente A_{DJ} (km^2) = 6,7935E-4

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della linea N_L = 9,4800E-4

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura adiacente N_{DJ} (km^2) = 5,3669E-4

L02 – Telecomunicazioni (linea di segnale)

Area di raccolta per fulminazione diretta della linea A_L (km^2) = 2,0000E-3

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura adiacente A_{DJ} (km^2) = 6,7935E-4

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della linea N_L = 9,4800E-4

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura adiacente N_{DJ} (km^2) = 5,3669E-4

3.4 DATI RELATIVI ALLE ZONE

Nella struttura, 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:

Z02 – Esterna (zona esterna)

3.4.1 CARATTERISTICHE DELLE ZONE

Le caratteristiche delle zone sono riportate di seguito.

Z02 – Esterna (zona esterna)

Presenza di persone: sì

Tempo di permanenza $t_z(h)$: 8760

Presenza di persone sul tetto: no

Tensioni di contatto e di passo trascurabili: no

Tipo di suolo: asfalto

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Componenti di rischio considerate:

Rischio R_{L1} : R_{AT}

Valori di danno:

Rischio R_{L1} :

$L_T = 0,01$

3.5 VALUTAZIONE DEI RISCHI

3.5.1 RISCHIO R_{L1} – PERDITA DI VITE UMANE

I valori delle componenti ed il valore del rischio R_{L1} sono di seguito indicati.

Z02 – Esterna (zona esterna)

RAT: 4,2824E-10

Totale: 4,2824E-10

Il rischio $R_{L1} = 4,2824E-10$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio R_{L1} – Perdita di vite umane".

3.5.2 RISCHIO R_{L2} – PERDITA PER DANNI FISICI

La valutazione del rischio R_{L2} , relativo alle perdite per danni fisici, non è stata effettuata perché espressamente non richiesta dal committente.

3.5.3 RISCHIO $R_{L1} + R_L$ – PERDITA DI VITE UMANE E DANNI FISICI

I valori delle componenti ed il valore del rischio $R_{L1} + R_{L2}$ sono di seguito indicati.

Z02 – Esterna (zona esterna)

RAT: 4,2824E-10

Totale: 4,2824E-10

Il rischio $R_{L1} + R_{L2} = 4,2824E-10$ non è maggiore di quello tollerato $R_T = 1,0000E-5$ pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurlo.

La rappresentazione grafica del rischio di zona è riportata nell'Allegato "Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici".

3.6 VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA DEL DANNO

La valutazione della frequenza di danno è stata condotta per i seguenti impianti interni nella struttura:

Z01 – Interna (zona interna)

IMP01 – Elettrico

$$F_C = 1,0734E-5$$

$$F_W = 1,1376E-3$$

$$F_Z = 0,0000E+0$$

$$F_{Totale} = 1,1483E-3$$

$$F_{Tollerabile} = 1,0000E-1$$

La frequenza di danno totale non è maggiore della frequenza di danno tollerabile pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurla.

IMP02 – Telefonico

$$F_C = 5,3669E-4$$

$$F_W = 3,4128E-2$$

$$F_Z = 0,0000E+0$$

$$F_{Totale} = 3,4665E-2$$

$$F_{Tollerabile} = 1,0000E-1$$

La frequenza di danno totale non è maggiore della frequenza di danno tollerabile pertanto non è necessario adottare idonee misure di protezione per ridurla.

3.7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Non sono state adottate misure di protezione.

3.8 CONCLUSIONI

La struttura, in accordo con la norma CEI EN IEC 62305-2, non richiede misure di protezione contro i fulmini.

Allegato: Rischio R_{L1} – Perdite di vite umane

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z02 – Esterna



Allegato: Rischio R_{L2} – Perdite per danni fisici

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z02 – Esterna



Allegato: Rischio $R_{L1} + R_{L2}$ – Perdite di vite umane e danni fisici

I valori numerici sono riportati nel testo della relazione.

Z02 – Esterna

