

DIREZIONE SERVIZI TECNICI

COMUNE DI FIRENZE



RISTRUTTURAZIONE LOCALI ex MEYER
per realizzazione
ASILO NIDO AZIENDALE
- PROGETTO 248/09 -
PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Michele Mazzoni

PROGETTISTI

Per. Ind. Valter Masini
Per. Ind. Martino Pinzauti
Per. Ind. Fabio Calonaci
Per. Ind. Nicola Riccarelli
Per. Ind. Fabio Bernardi

COLLABORAZIONE:

Sig. Fabio Giannini

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

**Relazione valutazione rischio scariche
atmosferiche**



COMUNE DI FIRENZE
DIREZIONE SERVIZI TECNICI



ANNO 2011

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: Per. Ind. Nicola Riccarelli

Indirizzo: Via Giotto, 4

Città: Firenze

CAP: 50121

Provincia: FI

Committente:

Committente: ASILO EX MAYER

Descrizione struttura: Asilo

Indirizzo: Via Fra Domenico Buonvicini

Comune: FIRENZE

Provincia: FI

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 A_d
Grafico area di raccolta A_m

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- il progetto di massima delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Aprile 2006;
Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."
Maggio 1999.

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.2.1.2 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

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nel comune di FIRENZE in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 1,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

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: scolastico

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: Linea alimentazione elettrica
- Linea di segnale: Linea alimentazione TP

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: Struttura

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 A_d 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 A_d*).

L'area di raccolta A_m 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 A_m*).

Le aree di raccolta A_l e A_i di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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: Struttura

RB: 2,68E-07

RU(impianto elettrico): 7,95E-11

RV(impianto elettrico): 9,94E-10

RU(Impianto telefonico): 1,18E-08

RV(Impianto telefonico): 1,48E-07

Totale: 4,29E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,29E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 4,29E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 4,29E-07$ 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 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.

Data 19/04/2011

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($C_d = 0,25$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $N_t = 1,5$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea alimentazione elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L_c = 30$

Resistività (ohm x m) $\rho = 50$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): urbano ($h > 20$ m)

Caratteristiche della linea: Linea alimentazione TP

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m) $L_c = 100$

Altezza (m) $H_c = 9$

Coefficiente di posizione (C_d): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale (C_e): urbano ($h > 20$ m)

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate: $1 < R \leq 5$ ohm/km

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_u = 0,001$)

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

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

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: impianto elettrico

Alimentato dalla linea Linea alimentazione elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,02$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($P_{spd} = 1$)

Impianto interno: Impianto telefonico

Alimentato dalla linea Linea alimentazione TP

Tipo di circuito: cavo schermato $1 < R \leq 5$ ohm/km ($K_{s3} = 0,0002$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($P_{spd} = 1$)

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $L_f = 0,005$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $L_f = 0,2$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $L_o = 0,001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 5,72E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,25E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 2,15E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 3,35E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (A_l) e indiretta (A_i) delle linee:

Linea alimentazione elettrica

$A_l = 0,000021 \text{ km}^2$

$A_i = 0,005303 \text{ km}^2$

Linea alimentazione TP

$A_l = 0,003942 \text{ km}^2$

$A_i = 0,100000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (N_l) e indiretta (N_i) delle linee:

Linea alimentazione elettrica

$N_l = 0,000008$

$N_i = 0,000000$

Linea alimentazione TP

$N_l = 0,001478$

$N_i = 0,000000$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (impianto elettrico) = $1,00E+00$

P_c (Impianto telefonico) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

P_m (impianto elettrico) = $9,00E-03$

P_m (Impianto telefonico) = $1,00E-04$

$P_m = 9,10E-03$

P_u (impianto elettrico) = $1,00E+00$

P_v (impianto elettrico) = $1,00E+00$

P_w (impianto elettrico) = $1,00E+00$

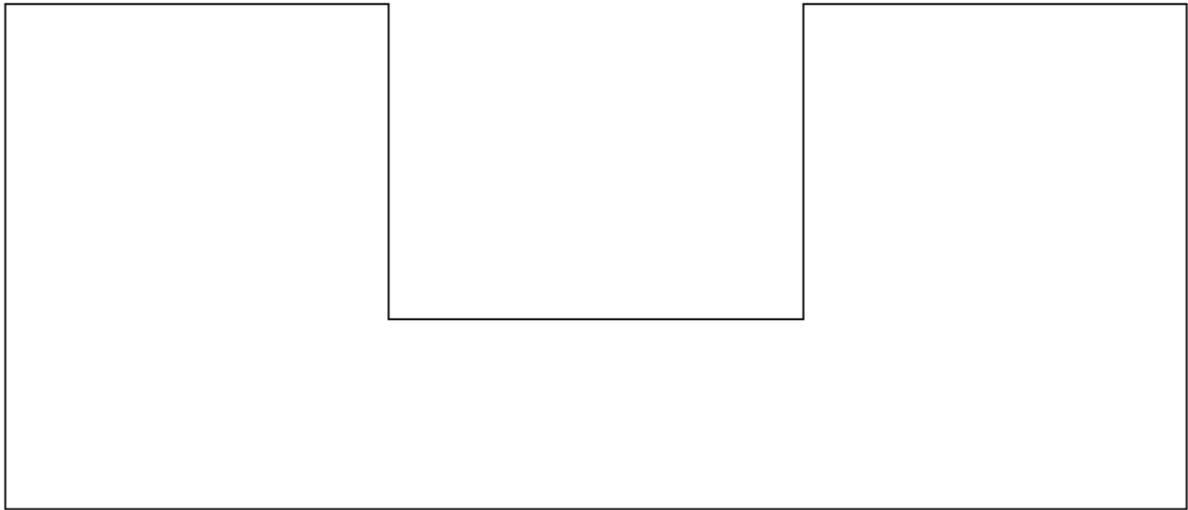
P_z (impianto elettrico) = $1,00E+00$

P_u (Impianto telefonico) = $8,00E-01$

P_v (Impianto telefonico) = $8,00E-01$

P_w (Impianto telefonico) = $8,00E-01$

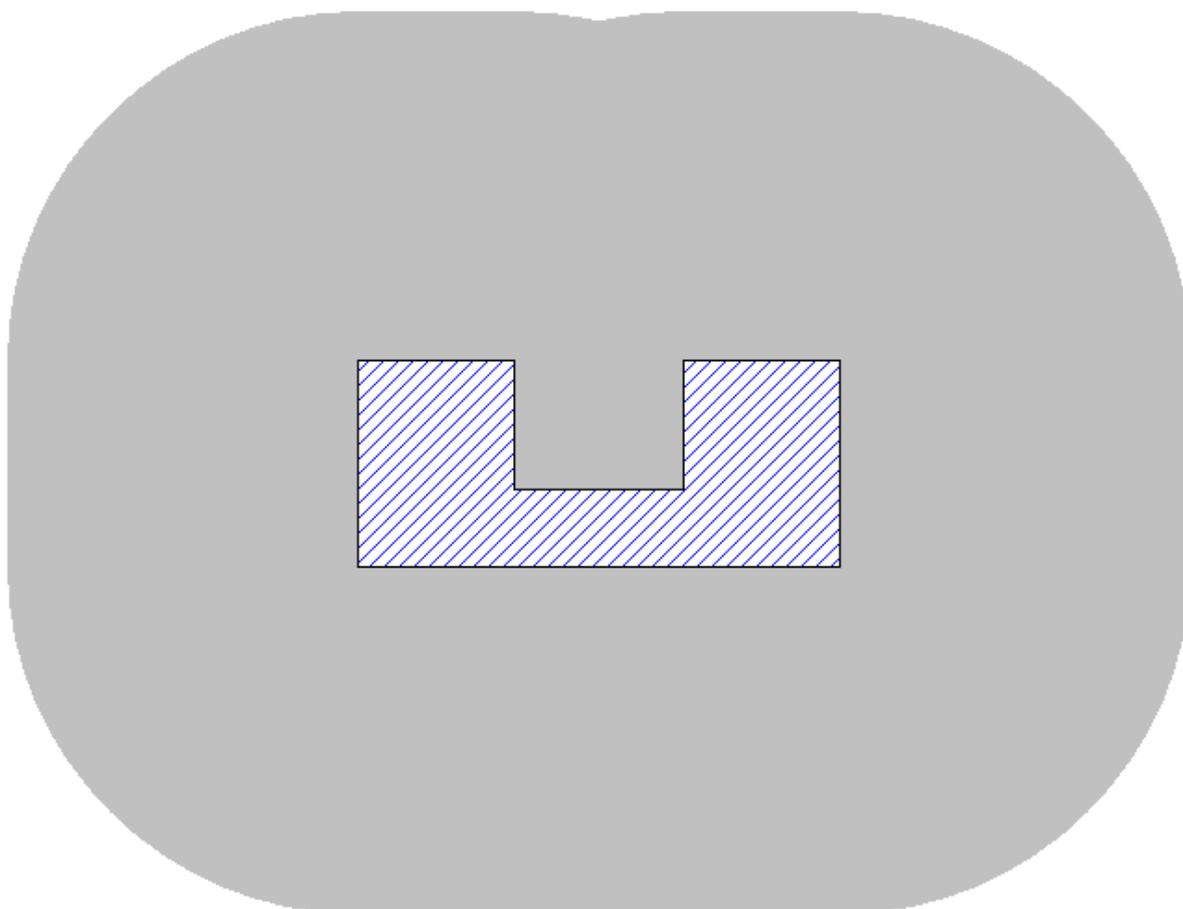
P_z (Impianto telefonico) = $4,00E-02$




Scala: 2 m

Allegato - Disegno della struttura

Committente: ASILO EX MAYER
Descrizione struttura: Asilo
Indirizzo: Via Fra Domenico Buonvicini
Comune: FIRENZE
Provincia: FI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad

Area di raccolta Ad (km²) = 5,72E-03

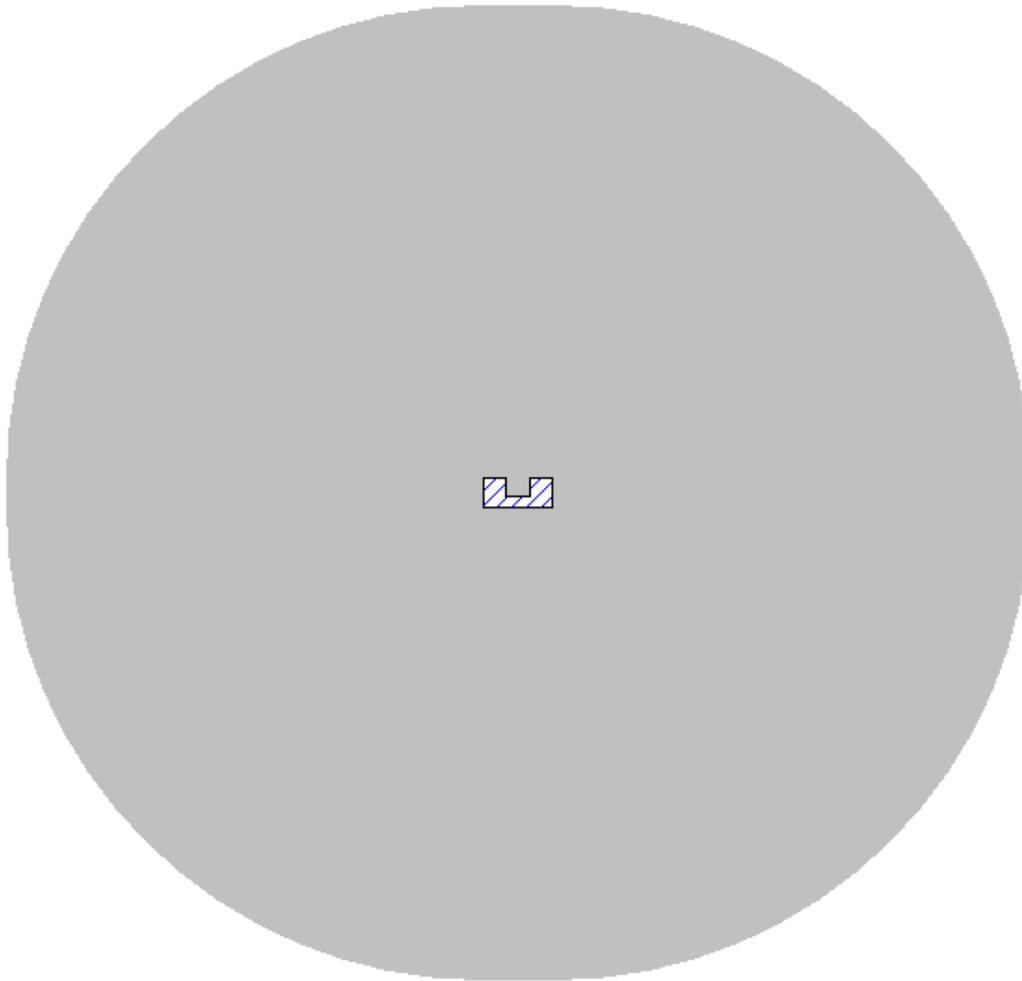
Committente: ASILO EX MAYER

Descrizione struttura: Asilo

Indirizzo: Via Fra Domenico Buonvicini

Comune: FIRENZE

Provincia: FI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am

Area di raccolta Am (km²) = 2,25E-01

Committente: ASILO EX MAYER

Descrizione struttura: Asilo

Indirizzo: Via Fra Domenico Buonvicini

Comune: FIRENZE

Provincia: FI