

Allegati alla relazione specialistica ***IMPIANTI ELETTRICI***

***Relazione, area di raccolta e disegno verifica scariche
atmosferiche***

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: per.ind. CAPPAGLI Carlo- MPS Studio ASSOCIATO

Indirizzo: Viale della Repubblica, 7 - CECINA (LI)

Città: CECINA

CAP: 57023

Provincia: LI

Albo professionale: Collegio Periti Industriali e Periti Industriali laureati provincia di Livorno

Numero di iscrizione all'albo: 548

Partita Iva: 01276120498

Committente:

Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n°9 alloggi - BLOCCO A

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI

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 kilometro quadrato nel comune di CECINA in cui è ubicata la struttura vale :

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

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: civile abitazione

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.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ELETTRICA
- Linea di segnale: LINEA 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: 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: 1,01E-06

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 2,24E-08

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 2,24E-08

RU(IMPIANTO TELEFONICO): 1,07E-06

RV(IMPIANTO TELEFONICO): 1,07E-06

Totale: 3,19E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,19E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,19E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,19E-06$ 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 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 30/04/2013

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/km² anno) $Nt = 2,5$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $Lc = 50$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (Cd): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore
Coefficiente ambientale (Ce): suburbano ($h \leq 10$ m)

Caratteristiche della linea: LINEA TELEFONICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L_c = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (Cd): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Coefficiente ambientale (Ce): suburbano ($h \leq 10$ m)

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

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ($h = 10$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA 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 TELEFONICA

Tipo di circuito: cavo schermato $R \leq 1$ ohm/km ($K_{s3} = 0,0001$)

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 R_1) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R_1) $L_f = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R_4) $L_f = 0,1$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R_4) $L_o = 0,0001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: R_b R_u R_v

Rischio 4: R_b R_c R_m R_v R_w R_z

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 8,11E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,02E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 1,01E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 4,95E-01$

Linee elettriche

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

LINEA ELETTRICA

$A_l = 0,000179 \text{ km}^2$

$A_i = 0,027951 \text{ km}^2$

LINEA TELEFONICA

$A_l = 0,021422 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

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

LINEA ELETTRICA

$N_l = 0,000224$

$N_i = 0,034939$

LINEA TELEFONICA

$N_l = 0,026777$

$N_i = 0,698771$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

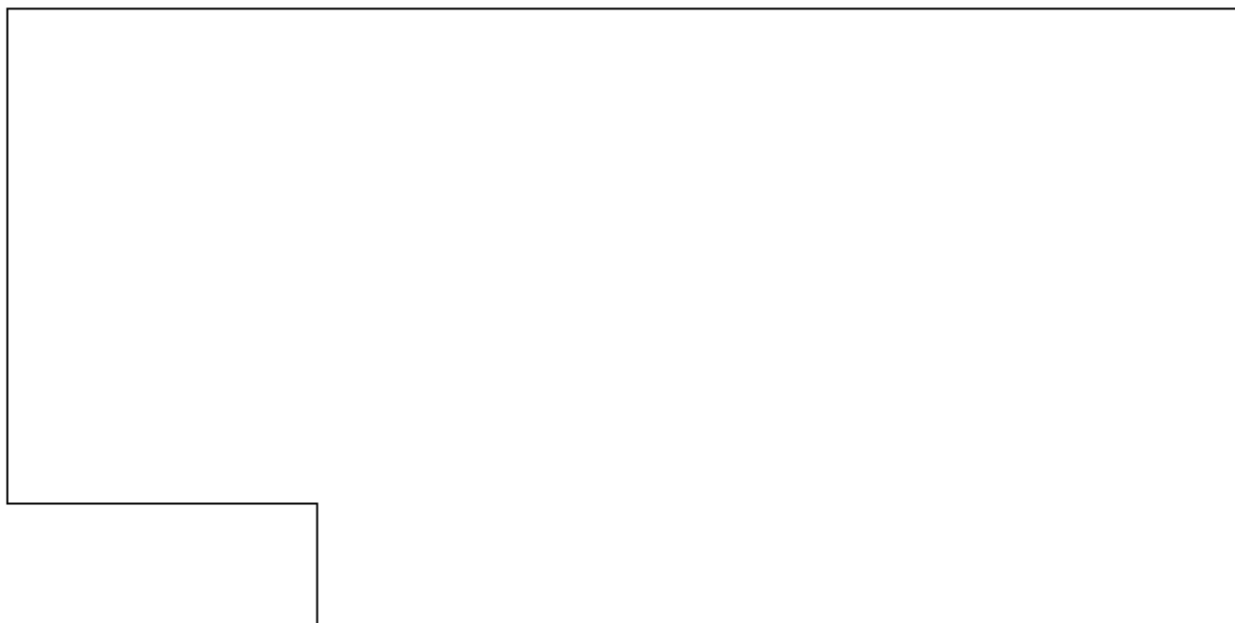
$P_m \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 9,00E-03$

$P_m \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E-04$

$P_m = 9,10E-03$

$P_u \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

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) = 4,00E-01
P_v (IMPIANTO TELEFONICO) = 4,00E-01
P_w (IMPIANTO TELEFONICO) = 4,00E-01
P_z (IMPIANTO TELEFONICO) = 2,00E-02



Scala: 2 m

Allegato - Disegno della struttura

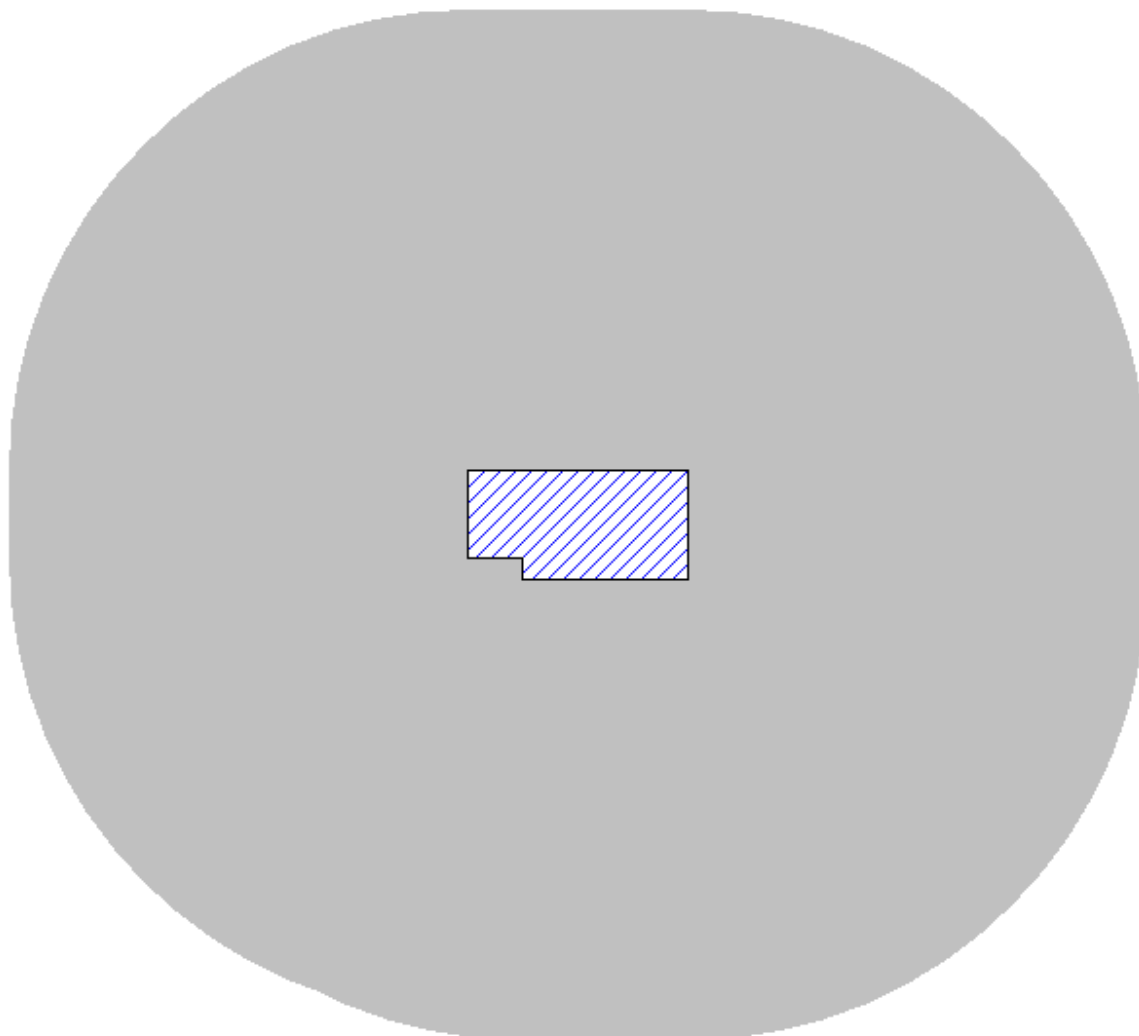
Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n° alloggi - BLOCCO A

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad

Area di raccolta Ad (km²) = 8,11E-03

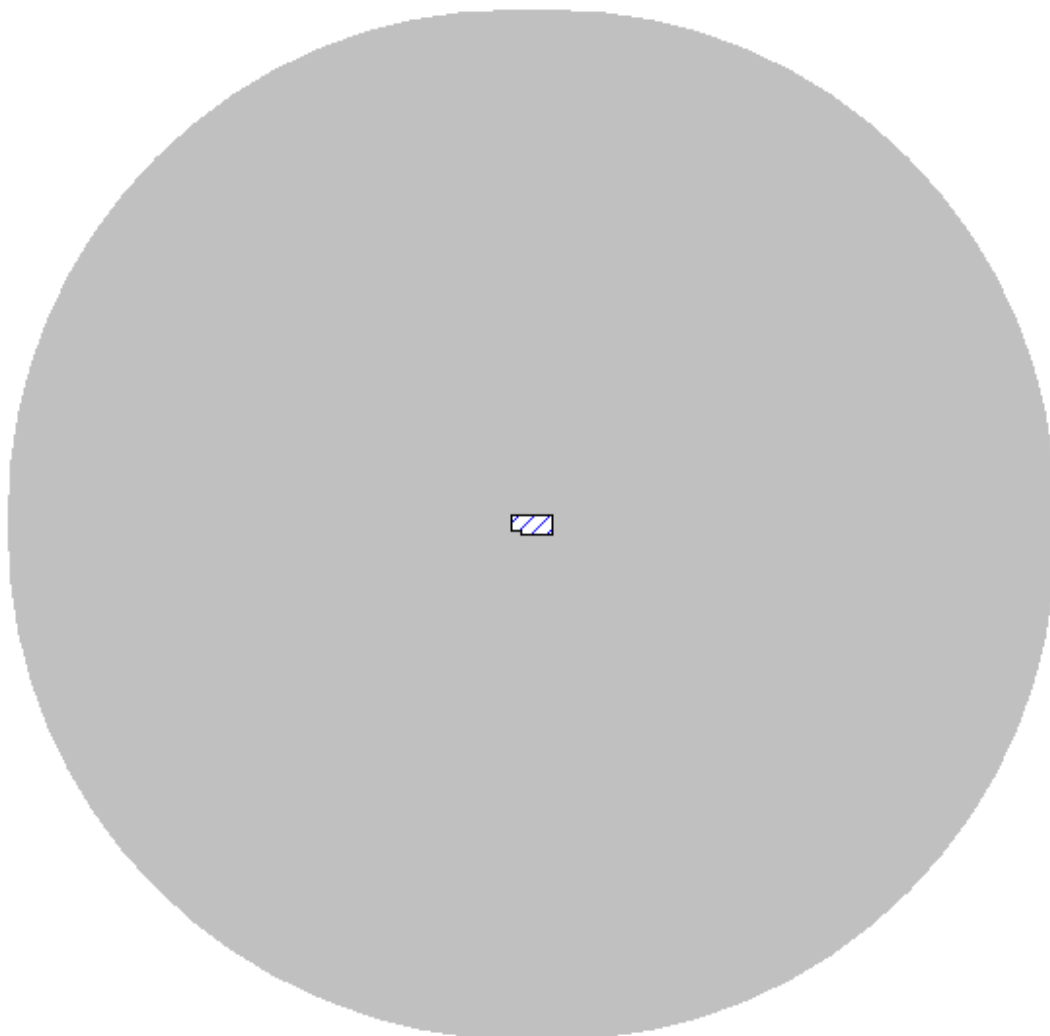
Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n° alloggi - BLOCCO A

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am

Area di raccolta Am (km²) = 2,02E-01

Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n° alloggi - BLOCCO A

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: per.ind. CAPPAGLI Carlo- MPS Studio ASSOCIATO

Indirizzo: Viale della Repubblica, 7 - CECINA (LI)

Città: CECINA

CAP: 57023

Provincia: LI

Albo professionale: Collegio Periti Industriali e Periti Industriali laureati provincia di Livorno

Numero di iscrizione all'albo: 548

Partita Iva: 01276120498

Committente:

Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n°9 alloggi - Blocco B

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI

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 kilometro quadrato nel comune di CECINA in cui è ubicata la struttura vale :

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

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: civile abitazione

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.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ELETTRICA
- Linea di segnale: LINEA 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: BLOCCO B

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: BLOCCO B

RB: 1,08E-06

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 3,07E-08

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 3,07E-08

RU(IMPIANTO TELEFONICO): 1,07E-06

RV(IMPIANTO TELEFONICO): 1,07E-06

Totale: 3,30E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,30E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,30E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,30E-06$ 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 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 30/04/2013

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/km² anno) $Nt = 2,5$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $Lc = 50$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (Cd): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Coefficiente ambientale (Ce): suburbano ($h \leq 10$ m)

Caratteristiche della linea: LINEA TELEFONICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L_c = 1000$

Resistività (ohm x m) $\rho = 500$

Coefficiente di posizione (Cd): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

Coefficiente ambientale (Ce): suburbano ($h \leq 10$ m)

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

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: BLOCCO B

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ($h = 10$)

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA 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 TELEFONICA

Tipo di circuito: cavo schermato $R \leq 1$ ohm/km ($K_{s3} = 0,0001$)

Tensione di tenuta: $1,5$ kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: BLOCCO B

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R_1) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R_1) $L_f = 0,01$

Perdita per danno fisico (relativa a R_4) $L_f = 0,1$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R_4) $L_o = 0,0001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: BLOCCO B

Rischio 1: R_b R_u R_v

Rischio 4: R_b R_c R_m R_v R_w R_z

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $A_d = 8,65E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $A_m = 2,03E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $N_d = 1,08E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $N_m = 4,97E-01$

Linee elettriche

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

LINEA ELETTRICA

$A_l = 0,000246 \text{ km}^2$

$A_i = 0,027951 \text{ km}^2$

LINEA TELEFONICA

$A_l = 0,021489 \text{ km}^2$

$A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

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

LINEA ELETTRICA

$N_l = 0,000307$

$N_i = 0,034939$

LINEA TELEFONICA

$N_l = 0,026861$

$N_i = 0,698771$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: BLOCCO B

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 9,00E-03$

$P_m \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E-04$

$P_m = 9,10E-03$

$P_u \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

P_w (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

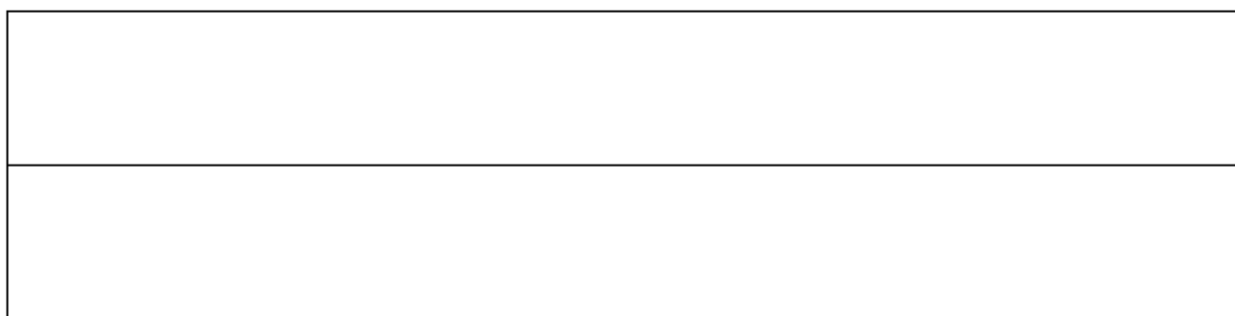
P_z (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00


P_u (IMPIANTO TELEFONICO) = 4,00E-01

P_v (IMPIANTO TELEFONICO) = 4,00E-01

P_w (IMPIANTO TELEFONICO) = 4,00E-01

P_z (IMPIANTO TELEFONICO) = 2,00E-02




Scala: 2 m

Allegato - Disegno della struttura

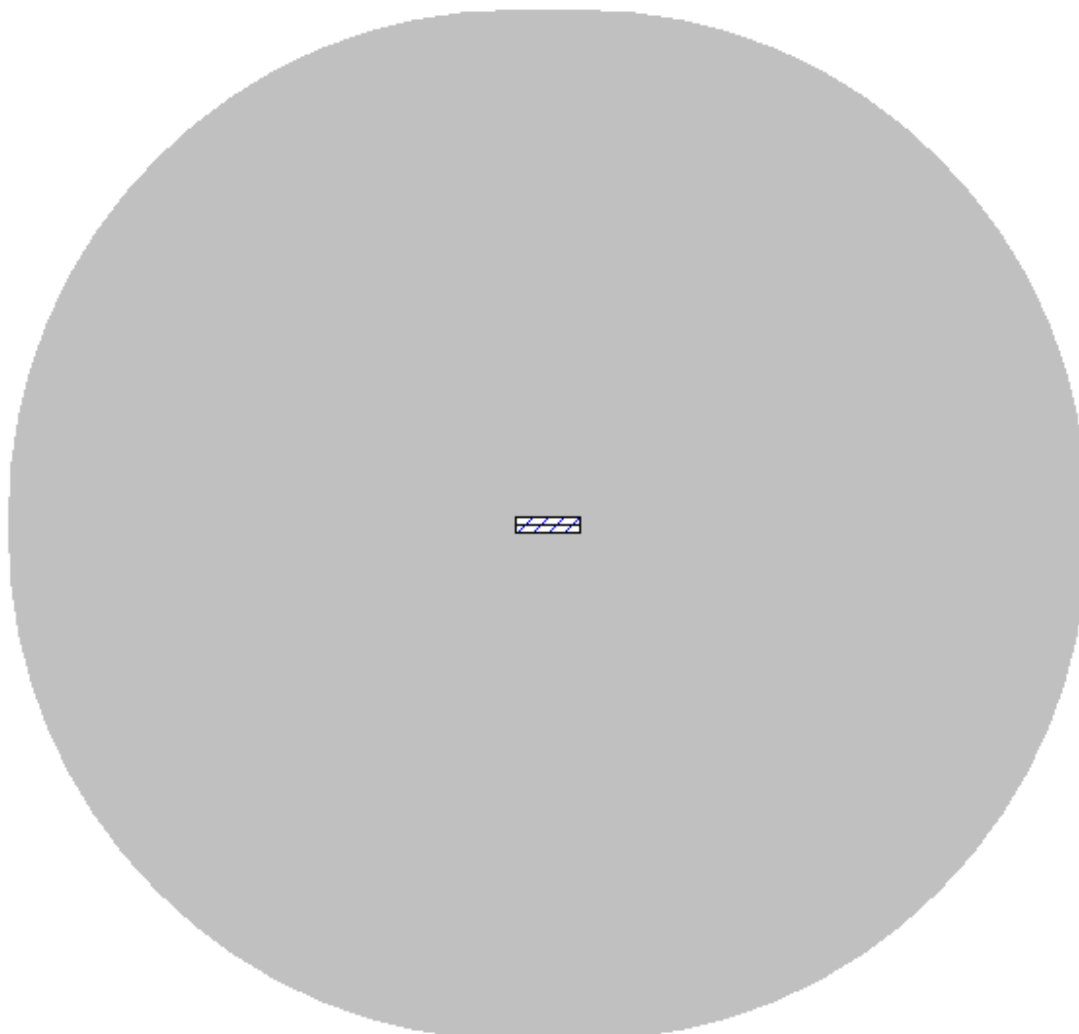
Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n° alloggi - Blocco B

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am

Area di raccolta Am (km²) = 2,03E-01

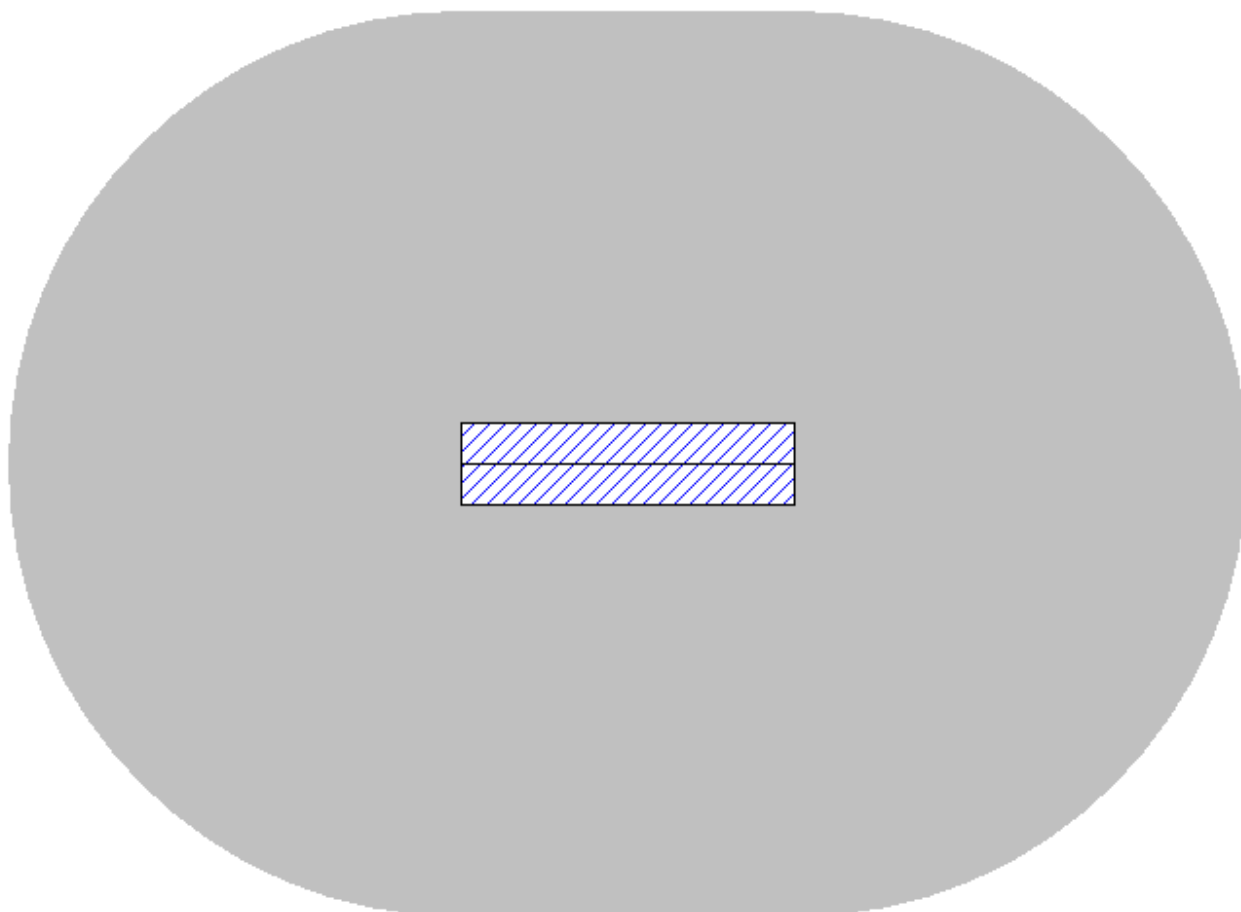
Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n° alloggi - Blocco B

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad

Area di raccolta Ad (km²) = 8,65E-03

Committente: Casa Livorno e provincia s.p.a.

Descrizione struttura: Realizzazione n° alloggi - Blocco B

Indirizzo: Area tra via Aurelia Sud e Fosso del Poggio d'Oro - CECINA (LI)

Comune: CECINA

Provincia: LI