

## RELAZIONE TECNICA

### Protezione contro i fulmini

#### Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione

**Dati del progettista:**

Dott. Ing. Antonino Bertuccio  
Indirizzo: Via Palermo, 40  
Città: Augusta  
CAP: 96011  
Provincia: SR  
Albo professionale: ORDINE INGEGNERI DI SIRACUSA  
Numero di iscrizione all'albo: 1001

**Committente:**

Committente: IAS INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.A.  
Descrizione struttura: STAZIONE DI RILANCIO TARGIA  
Indirizzo: C.DA TARGIA - BELVEDERE ESTERNA  
Comune: SIRACUSA  
Provincia: SR



## 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  $A_m$
  - Pianta del sito
  - Dichiarazione del Committente

## 1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene :

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine ai sensi del DLgs 81/08, art. 29;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie come richiesto dal DLgs 81/08, art. 84.

## 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 SIRACUSA 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: industriale (non adibita a servizi di distribuzione di acqua, gas, energia elettrica, radiotelevisione, telecomunicazioni, ecc.).

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 R<sub>l</sub>;

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 come si evince dalla dichiarazione allegata.

L'edificio ha copertura metallica e 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 DI ENERGIA IN MT

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 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 Ai e Ai 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: 6,53E-08

Totale: 6,53E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,53E-08

**6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo R1 = 6,53E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

**7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo R1 = 6,53E-08 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 30/01/2012

Timbro e firma



9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

- Dimensioni: vedi disegno
- Coefficiente di posizione: isolata ( $C_d = 1$ )
- 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 DI ENERGIA IN MT

Tipo di linea: energia

Altezza della struttura nel punto di ingresso della linea esterna (m): 1,5

La linea ha caratteristiche variabili lungo il percorso; essa pertanto è stata divisa in sezioni, ciascuna con caratteristiche uniformi.

Sezione 1

Trasformatore MT/BT

Sezione 2

Tratto di linea interrata

Lunghezza (m)  $L_c = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$

Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): isolata

Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): rurale

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: nessuno ( $h = 1$ )

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

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: cartelli monitori isolamento

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)  $L_f = 0,5$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $L_o = 0,01$

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 Ad = 1,74E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura Am = 2,24E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura Nd = 2,61E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura Nm = 3,33E-01

Linee elettriche

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

LINEA DI ENERGIA IN MT

Al = 0,022260 km²

Ai = 0,559017 km²

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

LINEA DI ENERGIA IN MT

Nl = 0,006678

Ni = 0,167705

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

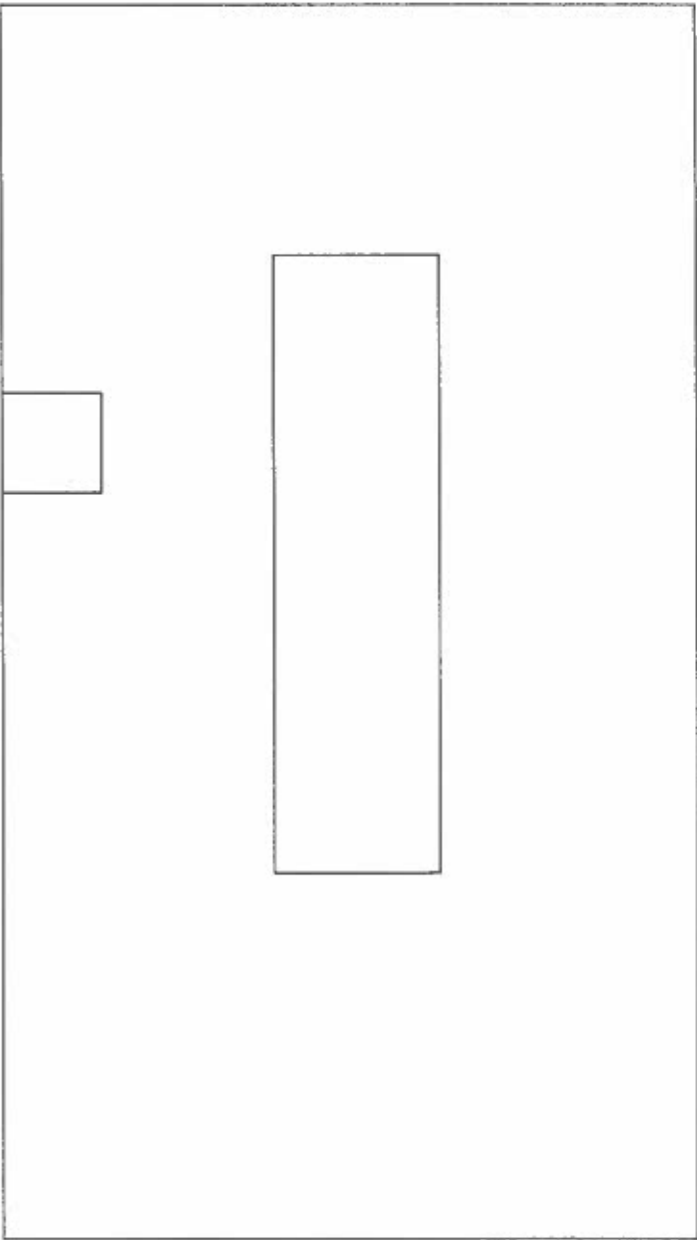
Pa = 1,00E-03

Pb = 1,0

Pc = 1,00E+00

Pm = 1,00E+00

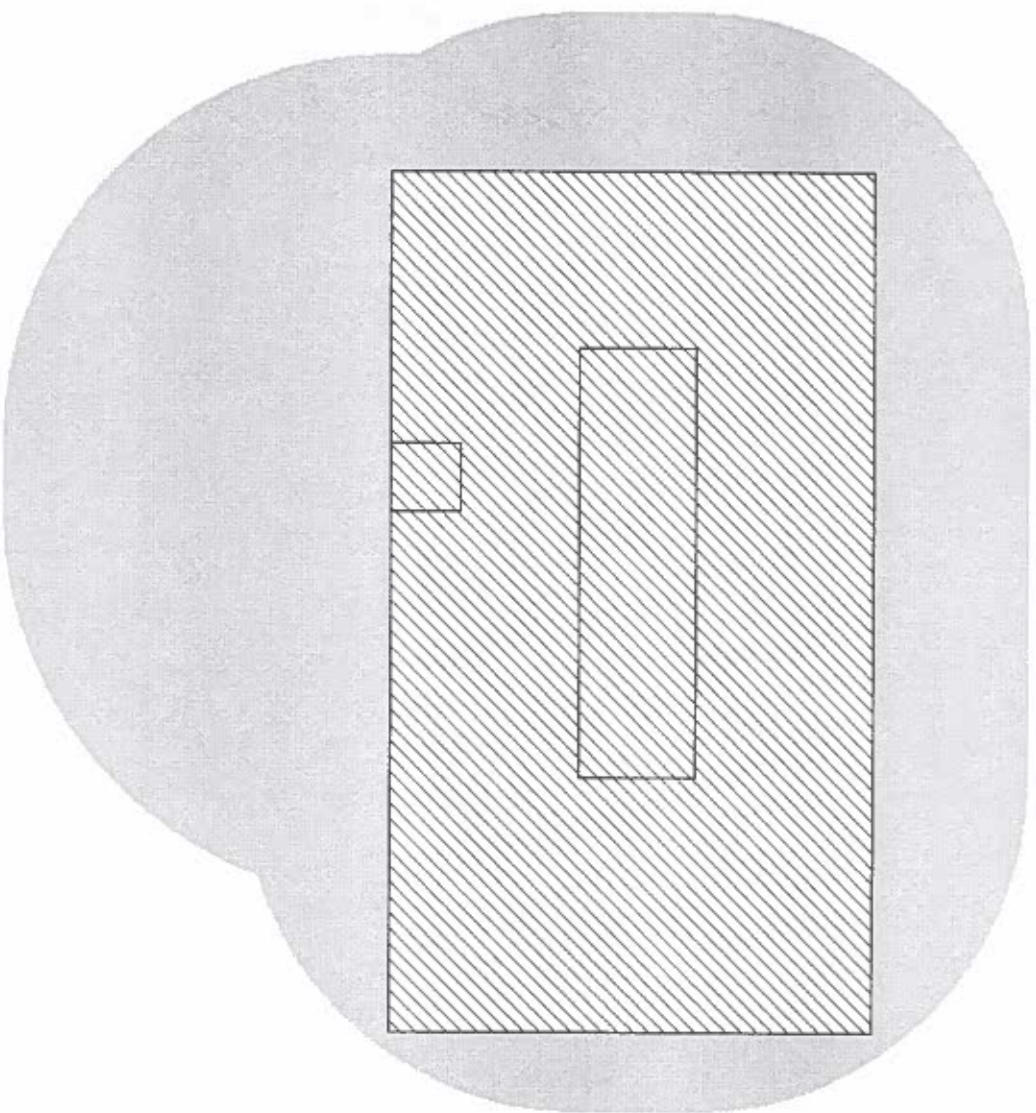




Scala: 2 m

**Allegato - Disegno della struttura**

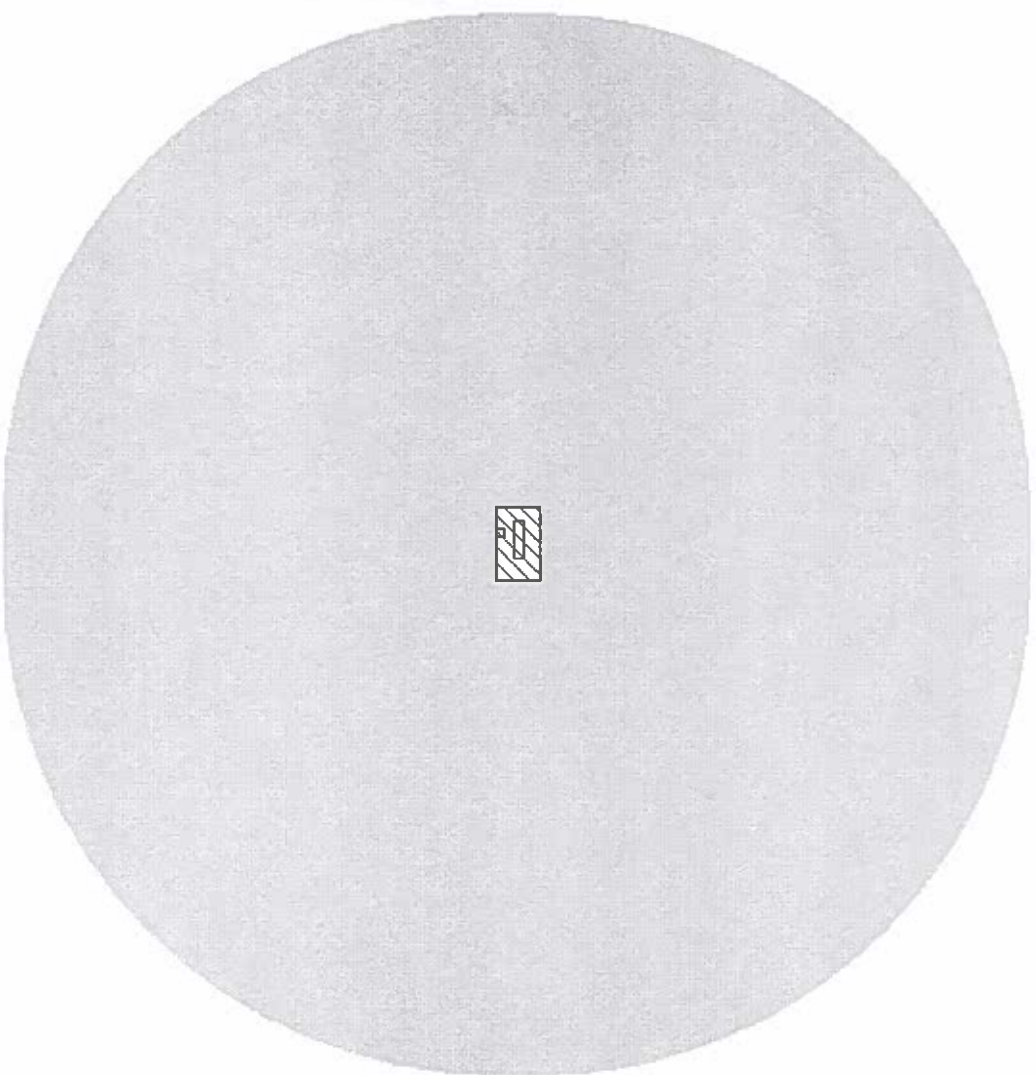
Committente: IAS INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.A.  
Descrizione struttura: STAZIONE DI RILANCIO TARGIA  
Indirizzo: C.DA TARGIA - BELVEDERE ESTERNA  
Comune: SIRACUSA  
Provincia: SR



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad**

Area di raccolta Ad (km<sup>2</sup>) = 1,74E-03

Committente: IAS INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.A.  
Descrizione struttura: STAZIONE DI RILANCIO TARGIA  
Indirizzo: C.DA TARGIA - BELVEDERE ESTERNA  
Comune: SIRACUSA  
Provincia: SR



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am**

Area di raccolta Am (km<sup>2</sup>) = 2,24E-01

Committente: IAS INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.A.  
Descrizione struttura: STAZIONE DI RILANCIO TARGIA  
Indirizzo: C.DA TARGIA - BELVEDERE ESTERNA  
Comune: SIRACUSA  
Provincia: SR





**DI**

# DIEN

# DI

# DI

# DI

- # DI

# DI

# DI

# DI

# DI

# DI